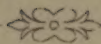


зала 20  
шкафъ 50  
полка 2  
№ 40

А. К. ЕРЖЕМСКІЙ.

# САМОУЧИТЕЛЬ ФОТОГРАФИИ.

Второе, дополненное изданіе.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Спб. акц. общ. печ. дѣла въ Россіи Е. Евдокимовъ. Троицкая, 14.

1899.



# КУРСЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ ФОТОГРАФИИ

И

## ФОТОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВЪ

С.-Петербургъ, Загородный проспектъ, д. 36.

Телефонъ № 1569.

Курсъ **ФОТОГРАФИИ** для любителей состоитъ изъ вечернихъ лекцій и практическихъ работъ въ лабораторіяхъ. Лекціи читаются гг. А. Л. Гершуномъ, А. Н. Ержемскимъ, В. И. Срезневскимъ, С. М. Прокудинъ-Горскимъ и художникомъ А. А. Карелинымъ. Для практическихъ работъ слушатели раздѣляются на группы, не болѣе 8-ми человекъ, и работаютъ въ разные часы. Курсъ двухмѣсячный.

Курсъ **РЕТУШИ** продолжается два и четыре мѣсяца. Занятія 4 раза въ недѣлю. Ретушь негативовъ, позитивовъ, натертые фона, художественные эффекты. Преподр. И. М. Пономаревъ.

Уроки **УВЕЛИЧЕНІЯ**. Занятія дневныя и вечернія.

Курсъ **ФОТОЦИНКОГРАФИИ** и **ФОТОТИПИИ** состоитъ изъ практическихъ работъ въ мастерской и продолжается до полного изученія.

Курсъ **МИКРОФОТОГРАФИИ** для врачей и студентовъ. Занятія исключительно вечернія. Преподр. А. А. Поповицкій и С. М. Прокудинъ-Горскій.

Для слушателей имѣется 18 русскихъ и иностранныхъ журналовъ по фотографіи и фотомеханическимъ процессамъ. Пользованіе темной комнатою.

Условія, подробныя программы можно получать ежедневно, кромѣ праздниковъ, въ помѣщеніи Курсовъ. Учащіеся пользуются скидкой 10%.

## МАСТЕРСКІЯ КУРСОВЪ

принимаютъ работы по фотоцинкографіи, автотипіи, микрофотографіи, увеличенію, ретуши, проявленію пластин. и пленокъ, копированію и др.

САМОУЧИТЕЛЬ

# ФОТОГРАФИИ

на броможелатинной эмульсии и  
хлоросеребряныхъ бумагахъ.

Составилъ А. ЕРЖЕМСКИЙ.



ВТОРОЕ, дополненное изданіе  
съ 250 рисунками въ краскахъ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1899.



Дозволено цензурою. Спб., 3 сентября 1899 г.

ПЕЧАТАНО  
въ типографіи Спб. акц. общ. печ. дѣла въ Россіи Е. Евдокимовъ.  
*Троицкая ул., д. № 18.*

## ОТЪ СОСТАВИТЕЛЯ.

---

Приемъ, оказанный любителями фотографіи первому изданію этой книги, распроданному три года тому назадъ, доказалъ намъ, что мы, хотя отчасти, достигли цѣли, нами намѣченной. Многочисленные отзывы лицъ, изучившихъ основные приемы фотографированія по нашему „**Самоучителю**“, выяснили, кромѣ того, что принятый нами методъ изложенія научныхъ свѣдѣній, процессовъ и приемовъ фотографированія—оказался правильнымъ.

Вслѣдствіе сего, оставивъ планъ настоящаго изданія безъ измѣненія, мы, вмѣстѣ съ тѣмъ, переработали многія главы и дополнили почти всѣ остальные. Такъ, свѣдѣнія объ объективахъ, приемы пользования фотографическимъ аппаратомъ, приемы производства различнаго рода съемокъ, позитивный процессъ и др., не только изложены въ этой книгѣ значительно полнѣе, чѣмъ въ первомъ изданіи, но и иллюстрированы, по мѣрѣ возможности, соответствующими рисунками, часть которыхъ мы должны были заимствовать отъ иностранныхъ авторовъ. Поэтому объемъ настоящей книги, число иллюстрацій и цѣнность ихъ въ этомъ изданіи значительно увеличились.

Приносимъ нашу глубокую благодарность М. А. Ризникову и всѣмъ лицамъ, которыя не отказали намъ въ своемъ содѣйствіи и своими просвѣщенными совѣтами и указаніями способствовали исправленію и дополненію втораго изданія „**Самоучителя**“.

12 Августа 1899 г.



## ПРЕДИСЛОВІЕ КЪ ПЕРВОМУ ИЗДАНІЮ.

Процессъ полученія изображеній при помощи свѣтописи не перестаетъ привлекать къ себѣ все больше и больше поклонниковъ; между ними съ каждымъ годомъ растетъ и число такихъ любителей, которые не имѣютъ къ нему, не только научной, но даже и практической подготовки. Этотъ интересъ къ фотографіи безспорно зависитъ отъ того состоянія, какого она достигла въ настоящее время.

Дѣйствительно, очень не многія знанія двигались такими быстрыми шагами по пути совершенствованія, какъ фотографія. Приемы и процессы ея доведены теперь до такого удобства и простоты, а самые фотографическіе снимки получаются, вмѣстѣ съ тѣмъ, въ такомъ совершенномъ видѣ, что фотографическіе способы воспроизведенія получили обширное распространеніе не только въ технику, но и въ области науки и въ искусствѣ. Можно съ увѣренностью думать, что въ недалекомъ будущемъ должна, вѣроятно, разрѣшиться даже задача воспроизведенія химическимъ путемъ такого изображенія, котораго цвѣта соотвѣтствовали бы вполне всей прелести естественной окраски фотографируемыхъ предметовъ.

Чтобы изучить тѣ, относительно немногія, правила и указанія, съ которыми начинающимъ приходится имѣть дѣло, имъ нужно было выбирать эти свѣдѣнія изъ обширной и специальной литературы, преимущественно на иностранныхъ языкахъ.

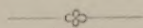
Желаніе облегчить начинающимъ первое знакомство съ основными, существенными приемами и процессами фотографированія, а также популяризовать послѣдніе, побудило насъ составить настоящую книжку.

Мы ввели въ содержаніе предлагаемаго труда только два главнѣйшихъ фотографическихъ процесса: **негативный**—на броможелатинной эмульсии и **позитивный**—на хлоросеребряныхъ бумагахъ, и выбрали изъ обширнаго матеріала только необходимые, наиболѣе надежные, простые и вѣрные, по нашему мнѣнію, приемы и правила. Разнообразныя свѣдѣнія по фотографіи, въ обширномъ ея примѣненіи, могутъ потребоваться интересующимся только въ то время, когда они достигнуть уже извѣстнаго совершенства; но тогда они будутъ въ состояніи обойтись безъ нашей помощи и обратятся за справками и свѣдѣніями къ болѣе полнымъ и обширнымъ руководствамъ и сочиненіямъ по тѣмъ отраслямъ фотографическаго дѣла, въ которыхъ имъ можетъ представиться необходимость. Наша же задача, повторяемъ, состоитъ въ томъ, чтобы облегчить только первые шаги фотографа-любителя и сдѣлать эти шаги возможно болѣе сознательными, а слѣдовательно и болѣе интересными.



# Самоуцитель фотографіи

на броможелатинной эмульсии и  
хлоросеребряных бумагахъ.





СКЛАДЪ ИЗДАНІЯ:

С.-Петербургская Мастерская учебныхъ пособій и игръ.

*С.-Петербургъ, Троицкая ул. 9.*



## Основанія фотографическихъ процессовъ.

Если мы помѣстимся въ совершенно темной комнатѣ, въ одной изъ стѣнъ которой имѣется весьма малое отверстіе, то мы увидимъ, что на противоположной ему стѣнѣ рисуется изображеніе предметовъ, размѣщенныхъ снаружи передъ отверстіемъ (рис. 1). Это изображеніе воспроизводится **лучами свѣта**, отраженными отъ предметовъ; оно располагается на стѣнѣ вверхъ ногами, но не отличается ни особенною яркостью, ни отчетливостью.

Если этотъ опытъ измѣнить такъ, чтобы лучи свѣта проникли въ темную комнату не чрезъ простое отверстіе въ стѣнѣ, а чрезъ **выпуклое оптическое стекло**, то изображеніе окажется несравненно болѣе отчетливымъ и будетъ гораздо лучше освѣщено.

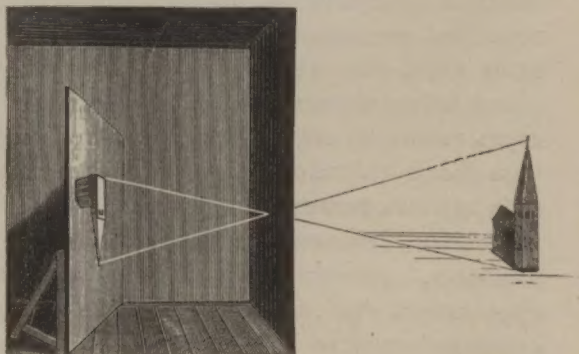


Рис. 1.

Извѣстный художникъ Леонардо-да-Винчи, а послѣ него итальянскій математикъ Порты, употребляли уже въ XVI столѣтіи оптический приборъ, въ которомъ, на основаніяхъ только что приведеннаго опыта, получается свѣтовое изображеніе. Этотъ приборъ, время изобрѣтенія котораго съ точностью неизвѣстно, называется **камерою-обскурою** и состоитъ изъ свѣтонепроницаемаго, внутри пустаго, ящика, въ передней стѣнкѣ котораго помѣщено выпуклое оптическое стекло, а вмѣсто зад-



ней находится обыкновенное плоское матовое стекло. При надлежащих условіяхъ установки прибора, съ которыми мы познакомимся ниже, на матовомъ стеклѣ получается отчетливое **свѣтовое изображеніе** тѣхъ предметовъ, по направленію къ которымъ приборъ обращенъ.

Свѣтовое изображеніе въ камерѣ-обскурѣ, расположенное также вверхъ ногами, видно только въ томъ случаѣ, когда предметы, соотвѣтствующіе ему, находятся передъ приборомъ и освѣщены; какъ только эти два условія будутъ устранены, тотчасъ же исчезнетъ и свѣтовое изображеніе. Представимъ себѣ теперь, что вмѣсто матоваго стекла въ камерѣ-обскурѣ помѣщено какое либо вещество, способное темнѣть отъ дѣйствія свѣта; тогда свѣтовое изображеніе произвело бы на немъ соотвѣтствующій тѣмный рисунокъ, который можно было бы видѣть и послѣ прекращенія освѣщенія предметовъ.

Такое вещество было открыто въ концѣ XVII столѣтія извѣстнымъ шведскимъ ученымъ Шееле.

Присматриваясь сколько нибудь внимательно къ разнообразнымъ тѣламъ въ природѣ, легко замѣтить, что нѣкоторыя изъ нихъ, повидимому, пребываютъ безъ измѣненія, тогда какъ въ другихъ происходятъ разнообразныя перемѣны, называемыя **явленіями природы**. Одни изъ этихъ явленій совершаются въ тѣлахъ, **не измѣняя** ихъ состава, это явленія **физическія**; напр., вода, съ измѣненіемъ температуры, можетъ быть попеременно твердымъ, жидкимъ и газообразнымъ тѣломъ, сохраняя во всѣхъ этихъ трехъ состояніяхъ свой постоянный составъ. Другаго рода явленія сопровождаются, въ отличіе отъ предыдущихъ, **нѣкоторыми измѣненіями** въ составѣ тѣлъ. Такія явленія называются **химическими**. Примѣромъ можетъ служить измѣненіе состава воды отъ дѣйствія электричества, причемъ она превращается въ два газообразныхъ вещества: кислородъ и водородъ. Эти газы, полученные черезъ **разложеніе** воды, дѣйствіемъ того же электричества могутъ быть **соединены** между собою, причемъ снова образуется вода. Что же касается названныхъ двухъ газовъ въ отдѣльности, то они не могутъ быть уже разложены на тѣла болѣе простаго состава, ни посредствомъ электричества, ни какимъ либо другимъ **физическимъ дѣятелемъ**. Такія тѣла, которыя не могутъ быть разложены, называются **элементами** или **простыми тѣлами**, въ отличіе отъ **сложныхъ**, представляющихъ, какъ напр. вода, соединеніе двухъ или нѣсколькихъ тѣлъ. Сложныя тѣла, свойства которыхъ болѣе или менѣе а иногда существенно отличаются отъ свойствъ простыхъ тѣлъ, изъ которыхъ они образовались, называются **химическими соединеніями**. Значитъ, химическое соединеніе есть нѣчто совсѣмъ другое, чѣмъ **простое смѣшеніе** двухъ или нѣсколькихъ тѣлъ; въ послѣднемъ случаѣ можно довольно легко отличить, тѣмъ или другимъ способомъ, отдѣльныя составныя части, изъ которыхъ произошло смѣшеніе, такъ какъ свойства составныхъ частей механической смѣси сохраняются и въ послѣдней.

Къ числу простыхъ тѣлъ, которыхъ въ настоящее время мы знаемъ довольно много, принадлежатъ между прочими: извѣстный всѣмъ металлъ

**серебро**, а также вещества, называемыя **бромомъ**, **іодомъ** и **хлоромъ**. Эти послѣднія, соединяясь съ серебромъ, образуютъ сложныя тѣла: **бромистое**, **іодистое** и **хлористое серебро**.

Химическія явленія могутъ быть вызваны въ тѣлахъ не только электричествомъ, но также и другими физическими дѣятелями, между которыми находится и **свѣтъ**. Такъ, только что названныя соединенія серебра, подвергаясь вліянію свѣта, **разлагаются**, обнаруживая замѣчательное свойство: они окрашиваются при этомъ въ темныя цвѣта различныхъ оттѣнковъ. Эти-то **чувствительныя къ свѣту соединенія** и составляютъ тѣ вещества, при помощи которыхъ получаютъ свѣтописныя, т. е. **фотографическія изображенія**.

Такимъ образомъ, мы имѣемъ камеру-обскуру, производящую изображенія предметовъ, состоящія изъ лучей свѣта, и располагаемъ веществомъ, способнымъ темнѣть отъ дѣйствія свѣта; слѣдовательно, если какую нибудь пластинку покрыть этимъ чувствительнымъ къ свѣту веществомъ и помѣстить еѣ въ камерѣ-обскурѣ какъ разъ на то мѣсто, гдѣ получается отчетливое свѣтовое изображеніе, то отъ дѣйствія свѣта пластинка удержитъ на себѣ это изображеніе въ видѣ темнаго рисунка на свѣтломъ фонѣ.

Въ концѣ прошлаго и въ началѣ нынѣшняго столѣтія многіе ученые, какъ Риттеръ, Шарль, Веджвудъ, Деви и др., уже занимались изученіемъ дѣйствія свѣта на серебряныя соединенія, стараясь примѣнить ихъ къ воспроизведенію изображеній, получаемыхъ въ камерѣ-обскурѣ; однако труды этихъ ученыхъ не дали удовлетворительныхъ практическихъ результатовъ.

Только шестьдесятъ лѣтъ назадъ, въ 1839 году, Дагерру во Франціи и, независимо отъ него, Тальботу въ Англіи удалось изобрѣсти одновременно два различныхъ свѣтописныхъ процесса, на столько совершенныхъ, что они должны быть признаны основаніемъ практической фотографіи.

Способъ Дагерра, называемый **дагерротипіей**, состоитъ въ полученіи изображенія на мѣдной пластинкѣ, покрытой іодистымъ серебромъ. Процессъ Тальбота, **тальботипія** или **колотипія**, производился на бумагѣ при помощи того же чувствительнаго соединенія. Въ 1847 году Ніепсъ-де-Сентъ-Викторъ изобрѣлъ свѣтописный процессъ, въ которомъ чувствительное къ свѣту серебро наносилось въ слоѣ альбумина (яичнаго бѣлка) на прозрачную стеклянную пластинку, отчего и самый процессъ получилъ названіе **витротипіи** или **ніепсотипіи**. Еще позднѣе, въ 1851 году, Лейграй и Арчеръ обнародовали способъ, сходный съ предыдущимъ, въ которомъ альбуминъ былъ замѣненъ особымъ составомъ, называемымъ коллодіономъ, состоящимъ изъ раствора пироксилина (хлопчатобумажнаго пороха) въ смѣси эфира и безводнаго спирта. Этотъ способъ на **мокромъ коллодіонѣ**, научно разработанный въ послѣдующіе года, находится въ употребленіи и по настоящее время.

Всѣ приведенные выше процессы, отличающіеся другъ отъ друга, какъ по сущности, такъ и по результатамъ, имѣютъ однакоже одинъ общій пріемъ: свѣточувствительный составъ готовится при нихъ



не заблаговременно, а передъ самой съемкой на пластинкѣ. Въ 1853 году Годенъ впервые высказалъ мысль о преимуществѣ замѣны коллодіона **эмульсіей**, такимъ составомъ, который заключаетъ въ себѣ уже готовыя и долго сохраняющіяся свѣточувствительныя соединенія серебра. На этомъ пути съ того времени работали многіе ученые, изъ числа которыхъ д-ру Мадоксу первому удалось, въ 1871 году, выработать фотографическій процессъ на стеклянныхъ пластинкахъ съ **бром-желатинной эмульсіей**. Наконецъ Кингъ, Бенетъ, д-ръ Монговенъ, проф. Фогель, д-ръ Эдеръ и многіе другіе разработали и усовершенствовали эмульсионный процессъ до того состоянія, въ какомъ мы застаемъ его въ настоящее время, и какъ онъ будетъ изложенъ ниже.

Если при помощи нѣкоторыхъ приѣмовъ, о которыхъ мы скажемъ далѣе, листокъ бѣлой бумаги обработать такъ, чтобы на немъ получилось хлористое серебро, то онъ сдѣлается чувствительнымъ къ свѣту. Положимъ этотъ листокъ лицевою стороною на лицевую же сторону какого нибудь рисунка, напр. черного на бѣломъ фонѣ, какъ изображено на рисункѣ 2-мъ, прижмемъ его плотно къ послѣднему и выставимъ оба на солнце, изнанкой рисунка къ свѣту. По прошествіи нѣсколькихъ минутъ мы замѣтимъ, что чувствительный листокъ станетъ окрашиваться, получая ясный фіолетовый оттѣнокъ и обозначая контуры рисунка. При болѣе продолжительномъ дѣйствіи свѣта окрашиваніе листка будетъ все усиливаться, пока наконецъ не достигнетъ черного цвѣта, съ металлическимъ отливомъ. Если теперь мы внесемъ

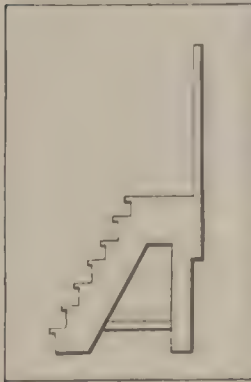


Рис. 2.

листокъ и рисунокъ въ темную комнату, освѣщенную свѣчей, и разглядимъ отпечатавшееся на листкѣ изображеніе, то мы замѣтимъ, что на немъ получилась вѣрная копія взятаго рисунка, но передана она обратно оригиналу: вмѣсто бѣлаго фона, по которому черною краскою нарисована лѣстница, спускающаяся отъ правой руки къ лѣвой, на чувствительномъ листкѣ получился черный фонъ съ бѣлымъ рисункомъ лѣстницы, которая понижается съ лѣвой стороны на правую (рис. 3). Такое обратное изображеніе, называемое **негативнымъ изображеніемъ** или просто **негативомъ**, произошло потому, что лучи солнца проникли сквозь бѣлыя мѣста рисунка до чувствительнаго листка и вычернили соотвѣтственныя его части, между



Рис. 3.

тѣмъ какъ сквозь черные контуры рисунка лучи пройти не могли и, слѣдовательно, лежавшія противъ нихъ мѣста чувствительнаго листка остались безъ измѣненія. Еслибы для опыта взять былъ оригиналъ, состоящій не только изъ бѣлаго и чернаго тона, но имѣющій еще и переходы между ними, т. е. **полутоны**, то и послѣдніе отпечатались бы на негативномъ чувствительномъ листкѣ, притомъ въ порядкѣ, противоположномъ оригиналу, т. е. тотъ полутонъ получился бы на негативѣ самымъ темнымъ, который на оригиналѣ былъ самымъ свѣтлымъ, и обратно—самые свѣтлые полутоны оригинала дали бы темныя изображенія на негативѣ (рис. 4).

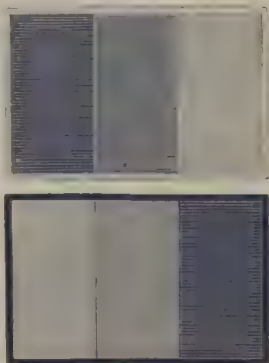


Рис. 4.

Представимъ теперь себѣ, что чувствительный листокъ помѣщенъ въ камерѣ на мѣстѣ матоваго стекла; если на него упадетъ свѣтовое изображеніе, произведенное оптическимъ стекломъ, то свѣтлыя мѣста этого изображенія подѣйствуютъ, конечно, сильнѣе всего на чувствительный составъ и больше всего вычернятъ его, тогда какъ полутоны произведутъ меньшее окрашиваніе, а самая темныя части изображенія окажутъ только небольшое окрашивающее вліяніе. Слѣдовательно, изображеніе на чувствительномъ серебрѣ, полученное въ камерѣ, по расположенію свѣта и тѣни, также будетъ какъ разъ обратно дѣйствительности, т. е. **негативное**.

Чтобы получить въ камерѣ негативъ при помощи только что приведеннаго пріема, нужно, чтобы свѣтъ дѣйствовалъ на чувствительное серебро въ теченіе **продолжительнаго времени**, потому что **видимое измѣненіе** этого состава происходитъ очень медленно. Въ дѣйствительности же съѣмка негатива въ камерѣ, въ особенности при сухомъ броможелатинномъ способѣ, можетъ быть произведена въ очень короткое время, иногда въ теченіе ничтожныхъ долей секунды. Быстрота эта зависитъ отъ того, что лучи свѣта, дѣйствуя химически на свѣточувствительныя серебряныя соединенія, производятъ въ нихъ двоякаго рода измѣненія:

1) Въ однихъ случаяхъ и при продолжительномъ дѣйствіи свѣта, чувствительныя соединенія, какъ мы видѣли, окрашиваются въ болѣе или менѣе темный цвѣтъ и производятъ **видимое изображеніе**.

2) Въ другихъ случаяхъ, даже при ничтожномъ дѣйствіи свѣта, они измѣняются иначе, образуя невидимое, или, какъ говорятъ, **скрытое изображеніе**.

Дѣйствительно, если пластинку, подвергнутую въ камерѣ кратковременному дѣйствію свѣтоваго изображенія, разглядывать при искусственномъ свѣтѣ, то на ней незамѣтно будетъ и признака какого либо изображенія; но какъ ни мало въ этомъ случаѣ было дѣйствіе свѣта на чувствительное соединеніе, въ немъ все-таки произошло уже измѣненіе



состава, хотя въ такой ничтожной мѣрѣ, что оно не обнаруживается въ формѣ, доступной нашему зрѣнію. Такое измѣненіе состава и производитъ скрытое изображеніе. Посредствомъ растворовъ извѣстныхъ веществъ можно продолжить начавшееся разложеніе чувствительнаго серебра въ такой степени, что **скрытое** изображеніе сдѣлается **видимымъ** или, какъ обыкновенно говорятъ, **проявить** его. Растворы, имѣющіе свойство обнаруживать скрытое изображеніе, называются **проявителями**.

Такимъ образомъ, если вмѣсто матоваго стекла помѣстить въ камерѣ пластинку, покрытую броможелатинною эмульсіей и освѣтить эту пластинку въ камерѣ короткое время, то на чувствительномъ серебря образуются скрытое негативное изображеніе, которое нужно проявить, чтобы сдѣлать его видимымъ.

Въ обоихъ приведенныхъ опытахъ, послѣ дѣйствія свѣта какъ на листокъ, покрытый хлористымъ серебромъ, такъ равно и на пластинку, на которой находится бромистое соединеніе этого метала, въ нихъ происходитъ химическое измѣненіе не всей массы чувствительнаго состава, а только той части его, которая образовала изображеніе (видимое или скрытое). Если полученные негативы вынести на свѣтъ, то въ нихъ будетъ продолжаться дальнѣйшее измѣненіе состава, вслѣдствіе чего изображеніе станетъ темнѣть и наконецъ скроется: оба негатива получатъ однородный темный тонъ по всей поверхности.

Поэтому необходимо привести каждое фотографическое изображеніе въ такое состояніе, чтобы, при дальнѣйшемъ дѣйствіи свѣта, въ немъ уже не происходило никакихъ химическихъ измѣненій. Это достигается уничтоженіемъ свободной части чувствительнаго соединенія, не вошедшей въ составъ изображенія. Излишнее чувствительное серебро извлекается изъ негатива посредствомъ такъ называемаго **закрѣпляющаго раствора**. И только **закрѣпленное** или **фиксированное** фотографическое изображеніе способно сохраняться долгое время на свѣту, не подвергаясь дальнѣйшимъ измѣненіямъ.

Повторимъ теперь нашъ первый опытъ съ чувствительнымъ фотографическимъ листкомъ; но вмѣсто того, чтобы подложить его подъ рисунокъ, замѣнимъ послѣдній бумажнымъ негативомъ; тогда лучи солнца не пройдутъ сквозь черный фонъ послѣдняго и, слѣдовательно, бумага подъ нимъ останется бѣлою; сквозь бѣлый же рисунокъ негатива лучи, наоборотъ, проникнутъ до чувствительнаго листка и на соотвѣтствующихъ мѣстахъ серебро потемнѣетъ, отчего и получится темное изображеніе на бѣломъ фонѣ, соотвѣтствующее какъ по положенію тоновъ, такъ и по положенію рисунка, данному оригиналу. То же самое произойдетъ, если мы подложимъ чувствительный листокъ подъ негативъ, полученный въ камерѣ на пластинкѣ. И въ этомъ случаѣ черезъ черныя, мало прозрачныя мѣста негатива пройдетъ мало свѣта, а черезъ прозрачныя много; отъ этого первыя выйдутъ на листкѣ бѣлыми, а вторыя — черными, т. е. получится рисунокъ, согласный съ

оригиналомъ, съ видомъ предмета, изображеніе котораго произведено было въ камерѣ. Такой отпечатокъ, полученный посредствомъ негатива, принято называть **позитивнымъ изображеніемъ** или **позитивомъ**. Прилагаемые рисунки представляютъ: 5—негативное изображеніе, полученное въ камерѣ, и 6 — позитивное изображеніе, скопированное съ этого негатива.

Значить, для того, чтобы получить позитивный фотографическій снимокъ или позитивный отпечатокъ, необходимо сначала имѣть негативъ, безъ посредства котораго отпечатокъ вообще совсѣмъ не можетъ быть сдѣланъ обычными способами.

Изъ предыдущаго видно, что способъ полученія фотографическихъ снимковъ распадается на два главные процесса:

1) **Негативный процессъ**, т. е. производство негативныхъ изображеній на чувствительныхъ пластинкахъ при посредствѣ фотографическаго аппарата (камеры-обскуры съ оптическимъ стекломъ).

2) **Позитивный процессъ**, т. е. производство на бумагѣ позитивныхъ изображеній, скопированныхъ или спечатанныхъ съ заранѣе изготовленныхъ негативовъ.

Прежде чѣмъ приступить къ подробному изученію этихъ обоихъ процессовъ, мы познакомимся съ перечнемъ тѣхъ приборовъ, составовъ, приспособленій и пріемовъ, которые необходимы для полученія фотографическихъ снимковъ.



Рис. 5.



Рис. 6.

Для негативнаго процесса нужны:

1) **Камера**, снабженная **объективомъ**, т. е. оптическимъ стекломъ, производящимъ изображеніе, а также нѣсколькими **кассетами**, т. е. особыми ящичками для помѣщенія въ нихъ броможелатинныхъ пластинокъ. При камерѣ долженъ быть **стативъ**, на которомъ она помѣщается во время работы. Чтобы получить возможность хорошо разглядѣть изображеніе на матовомъ стеклѣ камеры, послѣднюю покрываютъ кускомъ **непрозрачной черной матеріи**, напр. сукна, фланели или кашемира.

2) **Чувствительныя къ свѣту**, заблаговременно изготовленныя стекляныя **пластинки**, покрытыя слоемъ броможелатинной эмульсіи. На пластинкахъ, во время дѣйствія на нихъ свѣта въ камерѣ, запечатлѣвается **свѣтовое изображеніе въ скрытомъ состояніи**.

3) **Растворы**:

а) для **проявленія негативовъ** и

б) для ихъ **закрѣпленія**.

4) **Темная комната**, въ которую не проникалъ бы дѣйствующій на пластинки свѣтъ, нужная для того, чтобы имѣть возможность проявлять и закрѣплять чувствительныя пластинки, а равно и для того, чтобы вкладывать и вынимать ихъ изъ кассетъ. Тѣмная комната можетъ быть освѣщена только искусственнымъ свѣтомъ, специально для этой цѣли приспособленнымъ.

При изготовленіи негативовъ примѣняются слѣдующіе четыре процесса:

а) Камера съ объективомъ устанавливается передъ фотографируемымъ предметомъ для полученія яснаго свѣтового изображенія на матовомъ стеклѣ; изображеніе **приводится въ фокусъ**.

б) Чувствительная пластинка, вложенная въ кассету, вставляется въ камеру и подвергается дѣйствію свѣтового изображенія. Этотъ процессъ принято называть **экспозиціей** или **освѣщеніемъ пластинки**.

в) Освѣщенная пластинка проявляется въ тѣмной комнатѣ, чтобы обнаружить скрытое изображеніе; отсюда и названіе процесса **проявленіе**.

г) Проявленное изображеніе **закрѣпляется**, чтобы сдѣлать его прочнымъ, что составляетъ процессъ **закрѣпленія** или фиксажа.

Для позитивнаго процесса нужно прежде всего имѣть **негативы**, безъ которыхъ позитивныя изображенія совсѣмъ не могутъ быть произведены, какъ мы видѣли это выше. Кромѣ негативовъ, въ этомъ процессѣ нужны:

1) **Фотографическая бумага**, на которую копируются позитивы.

2) **Растворъ серебрянаго соединенія**, образующаго хлористое серебро, необходимый для того, чтобы сдѣлать фотографическую бумагу чувствительною къ свѣту.

3) **Копирная рама** — особый приборъ, въ которомъ чувствительная бумага выставляется на свѣтъ подъ негативомъ.



4) **Открашивающій растворъ** или **виражъ**, употребляемый для того, чтобы придать позитивному изображенію красивый цвѣтъ или тонъ, какого она не имѣетъ.

5) **Закрѣпляющій растворъ** для позитивовъ на бумагѣ или  **фиксажъ**.

При изготовленіи позитивовъ производятся слѣдующіе процессы:

а) Прежде всего  **бумага**  дѣлается  **чувствительною**  къ свѣту.  
 б) Соотвѣтствующій размѣру изображенія листокъ такой чувствительной бумаги подкладывается подъ негативъ и оба вмѣстѣ **закрѣпляются** въ копирной рамѣ, которая выставляется на свѣтъ для полученія позитива. Это составляетъ процессъ  **копирования**  позитивнаго изображенія.

в) Скопированный отпечатокъ **открашивается** въ виражъ.

г) Открашенный отпечатокъ **закрѣпляется**, чтобы предохранить изображеніе отъ порчи вслѣдствіе дальнѣйшаго дѣйствія на него свѣта.

д) Наконецъ, готовый отпечатокъ промывается самымъ тщательнымъ образомъ въ большомъ количествѣ воды и высушивается.

Подробное описаніе всѣхъ здѣсь названныхъ приборовъ и приведенныхъ процессовъ слѣдуетъ далѣе.



## Фотографическій аппаратъ.

Фотографическій аппаратъ, служащій для полученія негативовъ, состоитъ изъ двухъ существенныхъ частей: объектива и камеры-обскуры (которую обыкновенно называютъ просто **камерою**). **Объективъ** — это выпуклое оптическое стекло, или система такихъ стеколъ, заключенныхъ въ металлическую оправу, закрываемую крышкой; **камера** представляетъ изъ себя свѣтонепроницаемый ящикъ, къ передней стѣнкѣ котораго прикрѣпленъ объективъ, а вмѣсто задней помѣщено вынимающееся матовое стекло. Чтобы сфотографировать какой либо предметъ на чувствительную пластинку, нужно **получить въ камерѣ изображеніе** этого предмета, произведенное **лучами свѣта**. Воспроизведеніе изображенія зависитъ всецѣло и исключительно только отъ объектива, между тѣмъ какъ камера даетъ возможность видѣть это изображеніе, принимая его на матовое стекло, т. е. защищаетъ его отъ внѣшняго свѣта.

Какъ бы просто и несовершенно ни была устроена камера, она въ большинствѣ случаевъ годится уже для употребленія и можетъ давать хорошіе снимки, если она:

- 1) нигдѣ не пропускаетъ свѣта иначе, чѣмъ чрезъ объективъ, и
- 2) если существуетъ полнѣйшая точность въ положеніяхъ чувствительной пластинки и матоваго стекла, мѣсто котораго она занимаетъ во время съемки.

Такимъ образомъ, типъ и устройство камеры имѣютъ лишь второстепенное значеніе; отъ совершенства ея зависитъ возможность скораго и удобнаго приспособленія прибора къ самымъ разнообразнымъ случаямъ установки камеры при съемкѣ, компактность, вѣсъ, внѣшній видъ ея и проч. Но всѣ такія достоинства или недостатки камеры нисколько не вліяютъ на **качество изображенія**. Послѣднее, какъ уже сказано, зависитъ исключительно отъ объектива, хорошія свойства котораго, равно какъ и недостатки, остаются постоянными и обнаруживаются при каждомъ случаѣ употребленія даннаго прибора.

Нѣтъ сомнѣній, что только благодаря успѣхамъ, достигнутымъ въ производствѣ и въ конструкціи новѣйшихъ объективовъ, мы нынѣ по-

лучаемъ изображенія столь совершенныя, о какихъ нельзя было и мечтать всего нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Но изъ этого никакъ не слѣдуетъ выводить заключенія, что всякій хорошій объективъ пригоденъ въ одинаковой степени и даетъ одинаково безупречныя изображенія при всякихъ фотографическихъ работахъ. Заданія съемки бывають до такой степени разнообразны и даже иногда взаимно между собою противоположны, что нѣтъ возможности построить оптическій инструментъ, который могъ бы въ равной мѣрѣ удовлетворять всѣмъ требованіямъ, какія къ нему предъявляются. Устройство даже менѣе совершеннаго фотографическаго объектива, могущаго удовлетворительно разрѣшить хотя только нѣкоторыя изъ предъявляемыхъ къ нему требованій составляетъ задачу въ высшей степени сложную, а иногда и неисполнимую.

Построить хорошій фотографическій объективъ гораздо труднѣе, чѣмъ сдѣлать объективъ для какой либо другой, не фотографической цѣли, и именно потому, что въ послѣднемъ случаѣ назначеніе этого прибора является ограниченнымъ болѣе тѣсными и болѣе опредѣленными рамками. Такъ, напримѣръ, объективъ зрительной трубы долженъ давать, хотя и чрезвычайно рѣзкое, но совсѣмъ маленькое изображеніе, большею частью подъ угломъ зрѣнія въ  $1-2^\circ$  и не болѣе  $10^\circ$ ; такое изображеніе увеличивается затѣмъ окуляромъ инструмента до большихъ размѣровъ. Фотографическій же объективъ долженъ давать изображенія совершенно иного рода. Именно, отъ него требуется, чтобы, при углѣ зрѣнія въ  $50, 80$  и даже въ  $100^\circ$ , изображеніе всетаки отличалось удовлетворительною отчетливостію и было бы, кромѣ того, равномерно и достаточно сильно освѣщено на всемъ протяженіи такого громаднаго поля.

Чтобы построить фотографическій объективъ, въ должной мѣрѣ удовлетворяющій извѣстному назначенію, необходимо предварительно исполнить кропотливую работу точнаго вычисленія условій прохожденія лучей свѣта, падающихъ на объективъ подъ разными углами и образующихъ затѣмъ изображеніе. Это представляетъ огромную работу, требующую опытности и серьезной научной подготовки. Рядомъ точнѣйшихъ вычисленій получаютъ данныя о различномъ составѣ, плотности, толщинѣ, формѣ, размѣрахъ, количествахъ и взаимномъ положеніи стеколъ, примѣняемыхъ для составленія даннаго объектива.

Въ настоящей главѣ мы и рассмотримъ сначала

1) фотографическіе объективы—а затѣмъ, всѣ остальные приборы, составляющіе фотографическій аппаратъ, а именно:

2) камеры,

3) штативы для камеръ,

4) моментальные затворы для аппаратовъ, употребляемыхъ на стативахъ, и наконецъ

5) ручные моментальные фотографическіе приборы.



## Фотографическіе объективы.

Чтобы ясно представить себѣ, какъ устроенъ фотографическій объективъ и какъ это устройство вліяетъ на качества и недостатки его, выясняющіеся при фотографированіи, познакомимся, прежде всего, съ важнѣйшими свойствами оптическихъ стеколъ, изъ которыхъ составляется этотъ оптический инструментъ.

Лучъ свѣта всегда поступаетъ въ пространство прямолинейно, но если на пути своемъ онъ встрѣчаетъ какое-либо другое прозрачное тѣло или прозрачную среду, то условія дальнѣйшаго прохожденія его могутъ измѣниться. Такъ, если лучъ, при прохожденіи изъ одной прозрачной среды въ другую, упадетъ на поверхность второй прозрачной среды наклонно, и поверхность эта гладкая, то въ направленіи и силѣ его произойдутъ слѣдующія измѣненія.

Во-первыхъ, лучъ  $ЛО$  (рис. 7) частью **отразится** отъ гладкой поверхности  $AB$  и отраженный лучъ  $ОР$  пойдетъ снова прямолинейно, но подѣ известнымъ угломъ къ **плоскости отраженія**  $AB$ . Для опредѣленія этого новаго направления, изъ точки  $O$  слѣдуетъ возставить перпендикуляръ  $МО$ , называемый **нормалью**, который образуетъ съ падающимъ лучемъ уголъ  $X$ , называемый **угломъ паденія луча**; съ отраженнымъ лучемъ онъ образуетъ уголъ  $Y$  **уголъ отраженія луча**. При этомъ, какъ бы малъ или великъ ни былъ уголъ паденія, онъ **всегда равенъ** углу отраженія.



Рис. 7.

Во-вторыхъ, лучъ, падающій на поверхность другой среды, отчасти **поглотится** этой средой, причемъ утратитъ болѣе или менѣе свою свѣтовую энергію.

Въ третьихъ, лучъ частью **проникнетъ** во вторую среду и, хотя пойдетъ снова прямолинейно, но первоначальное направленіе его при этомъ измѣнится. Представимъ себѣ, что  $ЛО$  (рис. 8) есть лучъ, падающій изъ воздушнаго пространства наклонно на гладкую поверхность  $AB$  какой либо стеклянной пластинки. Если изъ точки  $O$  возставимъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ, нормаль  $МО$  и продолжимъ ее по другую сторону поверхности  $AB$ , то мы получимъ уголъ паденія луча  $ЛОМ$ . Въ точкѣ  $O$  нашъ лучъ частью проникнетъ въ массу стекла и на-

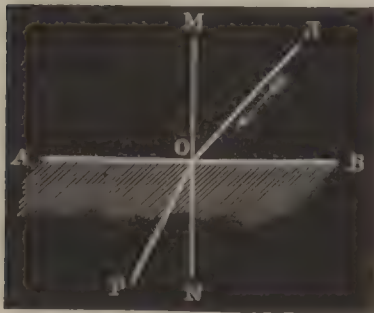


Рис. 8.

правится дальше прямолинейно, но при этомъ нѣсколько приблизится къ нормали  $ON$ . Такое измѣненіе въ направленіи луча называется

преломленіемъ; уголъ  $NOP$ , называемый **угломъ преломленія** луча, при прохожденіи послѣдняго изъ среды менѣе плотной въ болѣе плотную, какъ на примѣръ, въ данномъ случаѣ, изъ воздуха въ стекло, всегда будетъ **меньше угла паденія**.

Прослѣдимъ теперь еще далѣе путь нашего луча въ массѣ стекла и обратимся къ тому случаю, когда онъ коснется въ точкѣ  $P$  (рис. 9) нижней гладкой поверхности  $CD$  стеклянной пластинки; поверхность эта предполагается въ данномъ случаѣ параллельной съ верхнею поверхностью  $AB$ . Въ точкѣ  $P$ , изъ которой также оставимъ нормаль  $NP$ , снова повторятся прежде описанныя явленія, а именно: нашъ



Рис. 9.

лучъ частью отразится отъ поверхности  $CD$ , причемъ уголъ паденія  $X$  будетъ равенъ углу отраженія  $Z$ , частью онъ выйдетъ въ точкѣ  $P$  изъ стекла въ воздушное пространство и снова преломится; но въ этомъ случаѣ преломленный лучъ отдалится отъ нормали  $NP$ , вслѣдствіе чего уголъ паденія  $X$  будетъ **меньше угла предломленія**  $TPN$ . Это произойдетъ потому, что въ нашемъ примѣрѣ лучъ проходитъ изъ болѣе плотнаго стекла въ менѣе плотный воздухъ.

Допустимъ теперь, что вмѣсто стеклянной пластинки съ параллельными поверхностями, мы взяли бы клинообразный кусокъ стекла, т. е. треугольную стеклянную призму и посмотримъ, какое направленіе приметъ лучъ свѣта послѣ преломленія въ призмѣ. Положимъ, что нѣко-



Рис. 10.

торый лучъ падаетъ въ косомъ направленіи на поверхность  $AB$  (рис. 10) стеклянной призмы, причемъ получится нѣкоторый уголъ паденія  $a$ ; такъ какъ уголъ преломленія  $b$  этого луча, какъ мы знаемъ, долженъ быть меньше угла паденія  $a$ , то лучъ въ призмѣ приблизится къ нормали и приметъ направленіе, подобное показанному на рисункѣ. Далѣе этотъ

лучъ, образуя съ поверхностью  $BC$  призмы уголъ паденія  $v$ , выйдетъ изъ нея въ воздухъ подъ нѣкоторымъ угломъ преломленія  $z$ , который долженъ быть больше угла паденія  $v$ . Такимъ образомъ, послѣ преломленія въ призмѣ, лучъ приметъ приблизительно такое направленіе, какъ показано на рисункѣ, иное, чѣмъ то, которое мы наблюдали въ предыдущемъ опытѣ, при изслѣдованіи прохожденія луча чрезъ среду съ параллельными плоскостями, а именно **лучъ приблизится къ основанію призмы**.

Нужно замѣтить, что различіе въ направленіяхъ лучей, какъ падающаго, такъ и выходящаго изъ призмы послѣ преломленія, будетъ

тѣмъ больше, чѣмъ больше преломляющій уголъ призмы, образуемый обѣими преломляющими поверхностями  $AB$  и  $BC$ . Такъ напр., если въ призмѣ  $a$  (рис. 11) мы получимъ отклоненіе преломленнаго луча отъ его первоначальнаго направленія равнымъ углу  $x$ , то въ призмѣ  $b$ , съ большимъ преломляющимъ угломъ,—отклоненіе луча будетъ равно углу  $x_1$ —большему, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ.

Вслѣдствіе этого представляется возможнымъ составить цѣлую серію призмъ  $a, b, в, z$ , (рис. 12), подобранныхъ съ такимъ расчетомъ, чтобы лучи, исходящіе изъ какой либо точки  $o$ , послѣ преломленія въ каждой отдѣльной призмѣ собрались вновь въ одну точку  $o_1$ . Такая система призмъ, съ увеличеніемъ до бесконечности числа ихъ, приметъ форму тѣла, ограниченнаго двумя кривыми поверхностями въ видѣ нѣкоторой части сѣченія шара. Стекло, ограниченное такими поверхностями, и составляетъ **оптическое стекло** (рис. 13 представляетъ



Рис. 11.

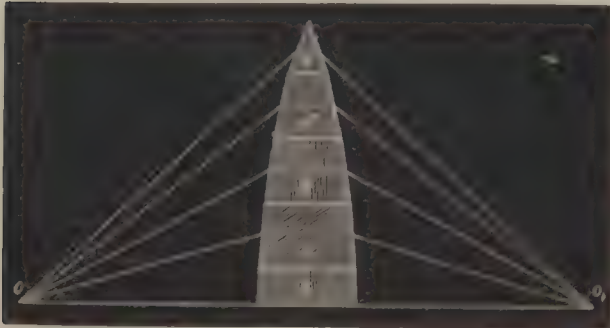


Рис. 12.

половину оптического стекла). Если центральная часть оптического стекла толще, чѣмъ края его, то такое стекло въ дѣйствительности собираетъ лучи и называется **выпуклымъ** или **увеличительнымъ**. Рис. 14 представляетъ раз-

личныя формы выпуклыхъ стеколъ, примѣняемыхъ въ объективахъ. Оптическія стекла бываютъ также и другого вида, когда поверхности ихъ расположены такимъ образомъ, что центральная часть стеколъ тоньше, чѣмъ края; такія стекла не собираютъ лучи, а разсѣиваютъ ихъ, и называются **вогнутыми** или **уменьшительными**. Эти послѣднія стекла, различныя формы которыхъ приведены на рис. 15, не пригодны для нашей цѣли, но оказываются очень полезными въ объективахъ въ соединеніи съ выпуклыми стеклами.

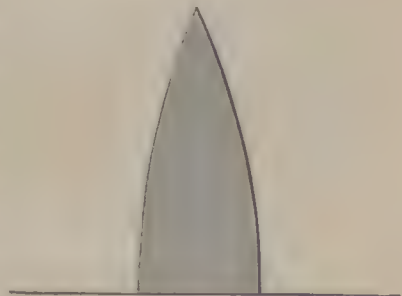


Рис. 13.



Итакъ, выпуклое оптическое стекло обладаетъ свойствомъ собирать падающіе на него лучи, послѣ преломленія ихъ, почти въ одну точку, которая располагается со стороны стекла, противоположной источнику свѣта.



Рис. 14.

Точка схода лучей— $\Phi$  (рис. 16), называется **фокусомъ** стекла, а разстояніе ея отъ поверхности стекла— $OF$ —**фокуснымъ разстояніемъ**. Линія  $AO\Phi$ , проходящая черезъ центры кривизны обѣихъ поверхностей стекла (составляющая нормаль къ этимъ поверхностямъ), называется

главной **оптической осью** стекла; она проходитъ всегда черезъ точку  $u$ , называемую **оптическимъ центромъ**, особенность котораго заключается въ томъ, что всѣ лучи, проходящіе черезъ эту точку въ любомъ направленіи,—не преломляются. Затѣмъ, дуги  $ab$  и  $a'b'$ , ограничивающія переднюю и заднюю поверхности стекла, называются **отверстіемъ** стекла или **дугами кривизны**.



Рис. 15.

Попробуемъ теперь сдѣлать слѣдующій опытъ. Возьмемъ выпуклое

стекло и обратимъ его къ солнцу такъ, чтобы лучи послѣдняго падали прямо на одну изъ поверхностей стекла. Если за стекломъ мы помѣ-



Рис. 16.

стимъ листъ бѣлой бумаги, то замѣтимъ, что лучи солнца (принимаемые, какъ извѣстно, за параллельные, вслѣдствіе его отдаленности), преломленные стекломъ, образуютъ на бумагѣ свѣтлое круглое пятно, которое при нѣкоторомъ, болѣе или менѣе близкомъ разстояніи листа отъ стекла, сдѣлается особенно яркимъ и

уменьшится при этомъ почти до размѣровъ свѣтящейся точки. Эта точка, образуемая преломленіемъ параллельныхъ лучей (рис. 17), есть

**главный фокусъ** стекла ( $\Phi$ ), расположенный на главной оптической оси ( $S\Phi$ ), на разстояніи отъ него, называемомъ **главнымъ фокуснымъ разстояніемъ** ( $AF$ ).



Рис. 17.

Главное фокусное разстояніе зависитъ отъ величины радиусовъ кривизны обѣихъ поверхностей стекла и тѣмъ больше, чѣмъ больше эти

радіусы. Поэтому, различныя стекла могутъ имѣть и различныя главныя фокусныя разстоянія, но для каждого даннаго стекла послѣднее представляетъ величину **постоянную**, не измѣняющуюся ни при какихъ условіяхъ.

Но если бы мы сдѣлали предшествующій опытъ съ какою либо свѣтящеюся точкою, гораздо менѣе отдаленною, чѣмъ солнце, и стали бы приближать ее къ выпуклому стеклу по главной оптической оси, то въ этомъ случаѣ лучи падали бы на стекло уже не параллельно между собою, а въ видѣ пучка расходящихся лучей, и мы легко могли бы замѣтить, при достаточномъ приближеніи этой точки, слѣдующее:

1) Точка схода лучей получится тогда не въ главномъ фокусѣ, а за нимъ,—нѣсколько дальше отъ стекла.

2) По мѣрѣ приближенія свѣтящейся точки къ стеклу, точка схода лучей, въ свою очередь, будетъ удаляться отъ него за главный фокусъ; при каждомъ послѣдовательномъ перемѣщеніи приближающейся свѣтящейся точки, получится соотвѣтствующая точка схода лучей. Такая перемѣщающаяся точка схода, зависящая отъ разстоянія свѣтящейся

точки до стекла,—сопряженная съ этимъ разстояніемъ,—называется сопряженнымъ фокусомъ  $\Phi_1$  (рис. 18). Очевидно, что если разстояній отъ свѣ-

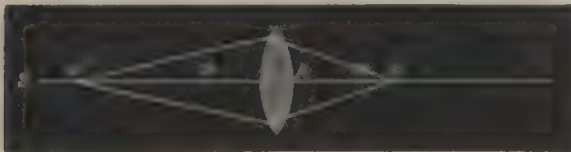


Рис. 18.

тящейся точки до стекла можетъ быть безконечное число, то и количество сопряженныхъ съ этими разстояніями фокусовъ должно быть при каждомъ стеклѣ также безконечно.

Далѣе, когда свѣтящаяся точка, приближаясь все болѣе къ стеклу,

окажется, наконецъ, на протяженіи  $S'$  его удвоеннаго главнаго фокуснаго разстоянія (рис. 19), то въ этомъ случаѣ и сопряженный фокусъ будетъ отстоять



Рис. 19.

отъ стекла, по другую его сторону, также на величину удвоеннаго главнаго фокуснаго разстоянія ( $\Phi_2$ ).

Допустимъ теперь, что свѣтящаяся точка миновала это послѣднее свое положеніе и, продолжая приближаться къ стеклу, находится въ  $S'$  между

удвоеннымъ главнымъ фокуснымъ разстояніемъ и главнымъ фокусомъ (рис. 20); тогда и сопряженный фокусъ передвинется отъ сте-

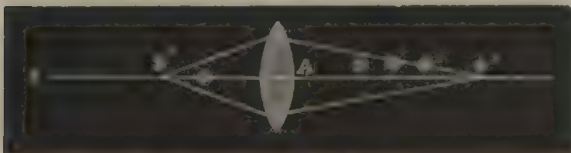


Рис. 20.

кла за удвоенное главное его фокусное расстояние и при последовательном приближении свѣтящейся точки къ стеклу, будетъ удаляться отъ него сначала незначительно, а потомъ все больше и больше. Это постепенное удаленіе сопряженнаго фокуса будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока свѣтящаяся точка  $S'$  не совпадетъ съ главнымъ фокусомъ  $F$ . При этомъ послѣднемъ положеніи ея, точка схода передвинется на бесконечное расстояние отъ стекла  $F_2$  (рис. 21), потому что лучи, послѣ преломленія, будутъ параллельны между собою. Описываемое явленіе про-



Рис. 21.

изойдетъ также и въ томъ же порядкѣ, если сопряженный фокусъ и свѣтящуюся точку обмѣнить мѣстами; такъ, если въ сопряженный фокусъ установить свѣтящуюся точку, то въ мѣстѣ прежняго ея расположенія окажется сопряженный фокусъ.

Такимъ образомъ мы видимъ, что между положеніями свѣтящейся точки и ея изображеніями, т. е. точками схода лучей или сопряженными фокусами, существуетъ определенное соотношеніе; оно имѣетъ для насъ значеніе, напр., при фотографическихъ увеличеніяхъ, давая возможность опредѣлить вычисленіемъ соответствующія расстоянія, какъ отъ оригинала до объектива, такъ и отъ послѣдняго до изображенія, чтобы получить увеличенія въ извѣстное, определенное число разъ. Это соотношеніе выражается въ видѣ простой формулы  $1/f = 1/a + 1/b$ , въ которой  $f$  есть длина главнаго фокуса,  $a$  — расстояние между свѣтящейся точкой (оригиналомъ) и стекломъ и  $b$  — расстояние между стекломъ и точкою схода лучей (изображеніемъ). По этой формулѣ мы можемъ опредѣлить каждую изъ трехъ данныхъ величинъ, если остальные двѣ намъ извѣстны, такъ какъ  $f = \frac{ab}{a+b}$ ,  $a = \frac{fb}{b-f}$  и  $b = \frac{fa}{f-a}$ . Если, напримѣръ, мы хотимъ опредѣлить расстояние сопряженнаго фокуса при стеклѣ съ главнымъ фокуснымъ расстояніемъ въ 10 сантиметровъ и при расстояніи свѣтящейся точки въ 30 сантиметровъ, то мы получимъ  $b = \frac{10 \times 30}{30 - 10} = \frac{300}{20} = 15$  сантим.

Теперь представимъ себѣ, что вмѣсто одной свѣтящейся точки у насъ будетъ передъ стекломъ цѣлый непрерывный рядъ такихъ точекъ, составляющихъ прямую линію. Очевидно, что и въ этомъ случаѣ изображеніе каждой изъ данныхъ точекъ расположится также сообразно условіямъ, приведеннымъ выше. Положимъ напримѣръ, что на оптической оси нашего стекла (рис. 22), съ главнымъ фокуснымъ



Рис. 22.



разстояніемъ  $\Phi = \Phi_1$ , располагается линія  $AB$ . При помощи выше-изложенной формулы мы можемъ, прежде всего, опредѣлить, на какомъ разстояніи отъ стекла, по другую его сторону, получится точка схода лучей, идущихъ отъ точки  $A$ ; положимъ, что лучи сойдутся въ точкѣ  $a$ . Мы знаемъ, затѣмъ, изъ предыдущаго, что лучъ, идущій изъ точки  $B$  параллельно главной оси, преломится въ стеклѣ такъ, что пройдетъ чрезъ главный фокусъ его  $\Phi_1$ ; другой какой либо лучъ точки  $B$ , проходящій черезъ главный фокусъ  $\Phi$ , приметъ послѣ преломленія, наоборотъ, направленіе, параллельное главной оси. Слѣдовательно, точка схода обоихъ этихъ лучей получится въ точкѣ ихъ пересѣченія  $b$ , гдѣ и изобразится точка  $B$  предмета. Остальныя промежуточныя точки линіи  $AB$  точно также дадутъ послѣ преломленія соотвѣтственныя изображенія на прямой линіи между точками  $a$  и  $b$ . Какъ видно на рисункѣ, изображеніе, полученное съ помощью оптического стекла, является [всегда обращеннымъ, какъ говорятъ, „**вверхъ ногами**“; это проис ходитъ вслѣдствіе того, что лучи, идущіе отъ различныхъ свѣ-тящихся точекъ, послѣ прохожденія сквозъ оптическое стекло, взаимно перекрещиваются.

Любую освѣщенную поверхность, тѣло или предметъ мы можемъ разсматривать какъ сочетание безчисленнаго количества свѣтящихся точекъ, каждая изъ которыхъ, послѣ преломленія ея лучей въ стеклѣ, образуетъ по другую его сторону соотвѣтствующую точку схода или фокусъ. Всѣ эти точки или фокусы, въ совокупности, располагаются на нѣкоторой поверхности, называемой **фокусною поверхностью**, и если въ мѣстѣ ея расположенія установить экранъ, напр. листъ бѣлой бумаги, то на немъ сдѣлается видимымъ изображеніе даннаго предмета. Точно также, если бы мы прикрѣпили къ передку камеры-обскуры какое либо выпуклое стекло, то мы могли бы получить на матовомъ стеклѣ ея изображеніе того предмета, по направленію котораго установленъ аппаратъ. Но чтобы это изображеніе получилось яснымъ и отчетливымъ, придется приблизить или отдалить отъ объектива матовое стекло настолько, чтобы поверхность его совпала съ упомянутой фокусною поверхностью. Слѣдовательно, **матовое стекло**, или иначе, — **изображеніе**, которое на немъ получается, слѣдуетъ, какъ выражаются, **привести въ фокусъ** для того, чтобы оно было отчетливо. Это—**безусловно необходимое правило** при употребленіи всѣхъ фотографическихъ аппаратовъ.

Возвратимся къ дальнѣйшему изслѣдованію простого оптического стекла. Не трудно убѣдиться практически, что удовлетворительно отчетливое изображеніе получается лишь въ томъ случаѣ, если отверстіе оптического стекла или дуга кривизны его не превышаетъ  $12^\circ$ . Если же такое стекло обладаетъ бѣльшимъ отверстіемъ, а у фотографическихъ объективовъ оно всегда значительно больше, то даваемое имъ изображеніе оказывается столь не отчетливымъ, что имъ уже нельзя воспользоваться для фотографированія.

Дѣло въ томъ, что въ простомъ выпукломъ оптическомъ стеклѣ замѣчается нѣсколько существенныхъ недостатковъ, важнѣйшіе изъ которыхъ мы теперь и рассмотримъ. Всѣ эти недостатки вліяютъ на качество изображенія различнымъ образомъ и, какъ увидимъ далѣе, дѣлаютъ его не отчетливымъ.

Если пучекъ лучей солнечнаго свѣта, пропущенный въ темную комнату черезъ небольшое отверстіе въ стѣнѣ, принять на стеклянную треугольную призму, поставленную ребромъ внизъ, то этотъ пучекъ свѣта, какъ намъ уже извѣстно, преломится. Кромѣ этого, онъ не



Рис. 23.

останется бѣлымъ, какимъ былъ при паденіи на призму, а, принявъ видъ расширяющейся полосы свѣта (рис. 23), выйдетъ изъ призмы окрашеннымъ въ разные цвѣта радуги—разложится на составляющіе его цвѣтные лучи. Если этотъ пучекъ цвѣтныхъ лучей принять на листъ бѣлой бумаги, то на немъ

ясно обозначится разноцвѣтная полоса свѣта, называемая солнечнымъ **спектромъ**. Спектръ окрашенъ въ безчисленное множество оттѣнковъ, изъ которыхъ на практикѣ обыкновенно различаютъ слѣдующіе семь главныхъ или основныхъ цвѣтовъ, постепенно переходящихъ одинъ въ другой: 1) красный, 2) оранжевый, 3) желтый, 4) зеленый, 5) голубой, 6) синій и 7) фіолетовый. Если цвѣтные лучи спектра направить еще на вторую призму, равную первой (рис. 24), но поставленную ребромъ вверхъ, то спектральные лучи (т. е. окрашенные), по выходѣ изъ этой второй призмы, не дадутъ уже на экранѣ спектра, потому что они соединятся снова въ одинъ первоначальный, неокрашенный пучекъ лучей. Этотъ повторительный



Рис. 24.

опытъ долженъ, безъ сомнѣнія, убѣдить насъ въ томъ, что солнечный лучъ дѣйствительно состоитъ изъ смѣшенія цвѣтныхъ лучей спектра. Причина разложенія бѣлаго луча на составляющіе его цвѣтные заключается въ томъ, что лучи различнаго цвѣта отклоняются призмой отъ своего первоначальнаго направленія подъ углами разной величины, притомъ фіолетовые лучи преломляются больше, а красные меньше всѣхъ остальныхъ. Кромѣ приведенныхъ цвѣтныхъ лучей, ясно различаемыхъ глазомъ, въ спектрѣ, вблизи отъ фіолетовыхъ лучей, распределяются еще невидимые, такъ называемые ультрафіолетовые лучи, которые обладаютъ въ весьма значительной степени химическимъ воздѣйствіемъ на свѣточувствительные фотографическіе препараты.

Далѣе намъ представится еще случай возвратиться къ цвѣтнымъ лучамъ спектра и прослѣдить ту роль, какую они играютъ въ фотографическихъ процессахъ; теперь же обратимъ вниманіе на то обсто-

ятельство, что не только призмы, но также и сферическія стекла обладают приведеннымъ свойствомъ разлагать бѣлый лучъ на цвѣтные лучи спектра. Въ этомъ весьма не трудно убѣдиться на опытѣ, если внимательно разглядывать изображеніе, произведенное простымъ выпуклымъ стекломъ. Легко замѣтить, что всѣ контуры такого изображенія окружены болѣе или менѣе ясно выступающими цвѣтными полосками цвѣтовъ радуги.

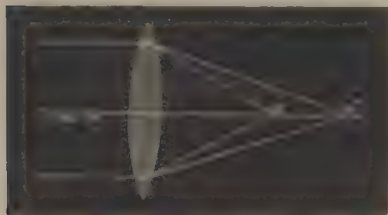


Рис. 25.

Представимъ себѣ два луча, идущіе отъ какой либо отдаленной свѣтящейся точки и падающіе на стекло параллельно главной оси его (рис. 25). Каждый изъ этихъ лучей разлагается, по выходѣ изъ стекла, на пучекъ радужныхъ лучей, изъ числа которыхъ наиболѣе преломленные, т. е. фіолетовые, соберутся, положимъ, въ нѣкоторой точкѣ

*a*, ближе къ стеклу, чѣмъ наименѣе преломленные, красные, которые дадутъ фокусъ въ большемъ разстояніи отъ стекла, напр. въ какой либо точкѣ *b*. Точки схода остальныхъ цвѣтныхъ лучей распредѣлятся по оси между точками *a* и *b*. Такимъ образомъ, вслѣдствіе разсматриваемаго свойства стекла, мы получимъ отъ одной свѣтящейся точки не одно изображеніе, а цѣлый рядъ ихъ, окрашенныхъ въ цвѣта радуги и расположенныхъ на различныхъ отъ стекла разстояніяхъ. Этотъ недостатокъ простого сферическаго стекла называется **хроматической аберраціей**, т. е. **цвѣтной ошибкой**, а самое явленіе разложенія бѣлаго луча на составляющіе его цвѣтные лучи **свѣторазсѣяніемъ**.

По поводу хроматической аберраціи слѣдуетъ замѣтить еще слѣдующее. Глазѣмъ нашимъ **ярче другихъ кажутся желтые лучи**, и потому мы невольно стремимся на практикѣ привести въ фокусъ именно то изображеніе, которое образуется желтыми лучами. Между тѣмъ опытъ показываетъ, что именно эти лучи дѣйствуютъ лишь очень слабо на чувствительные фотографическіе препараты. Послѣдніе несравненно **болѣе воспріимчивы къ синимъ и въ особенности къ фіолетовымъ лучамъ**, дающимъ изображенія, мало замѣтныя для глаза и лежащія, какъ мы только что видѣли, въ плоскости, менѣе удаленной отъ объектива. Поэтому, если бы мы привели въ фокусъ изображеніе, произведенное одними изъ цвѣтныхъ лучей, то для остальныхъ цвѣтныхъ лучей оно **оказалось бы не въ фокусѣ**.

Другой существенный недостатокъ простого оптическаго стекла, дѣлающій его мало пригоднымъ для употребленія въ качествѣ фотографическаго объектива, зависитъ непосредственно отъ сферической формы самаго стекла и называется **сферической аберраціей** или **сферической ошибкой**.

Выше мы замѣтили, что пучекъ лучей, падающихъ на выпуклое стекло параллельно его оси, собирается послѣ преломленія снова въ



одну точку. Въ дѣйствительности, это такъ происходитъ лишь тогда, когда данное стекло имѣетъ небольшое отверстіе (не болѣе  $12^\circ$ ). Напр., параллельные лучи  $a$   $b$  (рис. 26), проходящіе черезъ центральную часть стекла, дѣйствительно соберутся послѣ преломленія въ главномъ фокусѣ  $F$ . Но если мы возьмемъ стекло съ большимъ отверстіемъ, какъ напр. представленное на нашемъ рисункѣ, то лучи, падающіе на краевыя части его, сойдутся послѣ преломленія уже не въ точкѣ  $F$ ,

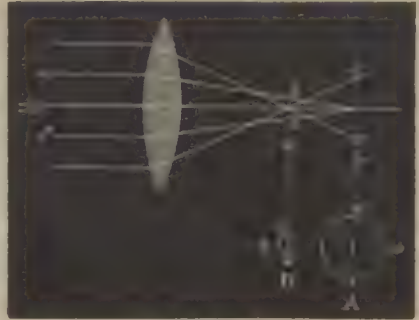


Рис. 26.

главномъ фокусѣ, а въ нѣкоторой другой точкѣ  $F_1$ , которая расположена ближе къ стеклу, чѣмъ точка схода  $F$  центральныхъ лучей. Вслѣдствіе этого мы не будемъ въ состояніи получить отчетливое изображеніе данной свѣтящейся точки, такъ какъ одного общаго фокуса для всѣхъ лучей, преломленныхъ даннымъ стекломъ, не окажется. Дѣйствительно, приводя въ фокусъ напр. изображеніе свѣтящейся точки въ плоскости  $F$ , мы, кромѣ изображенія, произведеннаго центральными лучами, получимъ еще вокругъ него свѣтлый кружокъ  $ae$  (рис. А), производимый краевыми лучами, которые разсѣялись за своею точкою схода  $F_1$ . Точно также, при установкѣ на фокусъ той же свѣтящейся точки въ плоскости  $F_1$ , мы получимъ, кромѣ ея изображенія, еще свѣтлый кружокъ  $oe$  (рис. Б) отъ центральныхъ лучей, сходящихся не въ этой плоскости, а въ точкѣ  $F$ . Это явленіе есть слѣдствіе сферической аберраціи стекла, выражающееся въ невозможности достигнуть надлежащей наибольшей рѣзкости изображенія.

Приведенные два существеннѣйшіе недостатка простаго выпуклага стекла, какъ хроматическая, такъ и сферическая аберрація, дѣлаютъ его почти непригоднымъ для полученія фотографическаго изображенія. Но два такіа стекла, подобранныя и включенныя извѣстнымъ образомъ въ одну общую оправу, оказываются въ состояніи дать до нѣкоторой степени годное изображеніе. Объективы такого устройства, напр. перископъ Штейнгеля, бистигматъ Роденштока, представленный на рис.



Рис. 27.

27, и др., на которыхъ мы останавливаться не будемъ, — примѣнялись въ прежнее время, особенно въ маленькихъ аппаратахъ, хотя и обладали двумя очень важными недостатками:

- 1) неясностью изображенія и
- 2) необходимостью поправки послѣ установки матоваго стекла въ фокусъ.

Введеніе этой поправки необходимо потому, что въ фокусъ приводится самое яркое изображеніе, т. е. изображеніе, полученное отъ желтыхъ

лучей, оказывающих только слабое дѣйствіе на чувствительныя пластинки; поэтому, послѣ наведенія на фокусъ, слѣдуетъ переставить матовое стекло на нѣкоторое разстояніе, обозначенное на объективѣ, чтобы получить въ фокусѣ изображеніе, произведенное сильно дѣйствующими химически цвѣтными лучами.

Возвращаясь къ простому сферическому стеклу, мы должны замѣтить далѣе, что какъ хроматическая, такъ и сферическая aberrация можетъ быть въ извѣстной мѣрѣ исправлена, если составить комбинацію изъ двухъ или большаго числа надлежащимъ образомъ подобранныхъ, отдѣльныхъ стеколъ, отличающихся одно отъ другого кривизною, формою поверхностей и свойствами того матеріала, изъ котораго

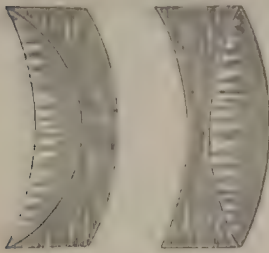


Рис. 28.

онѣ состоятъ. Эти отдѣльныя стекла большею частью бывають склеены между собою канадскимъ бальзамомъ такъ, что между ними не остается свободнаго промежутка: получается **одно сложное оптическое стекло**, или—какъ его иначе называютъ—**оптическая линза**. Такія различнымъ образомъ составленныя линзы изображены на рисункѣ 28.

Попробуемъ теперь прослѣдить, какимъ образомъ хроматическая и сферическая aberrация исправляется въ линзѣ, надлежащимъ образомъ составленной.

Представимъ себѣ, что нѣкоторый лучъ  $I$  (рис. 29), упавшій на сферическое стекло  $A$ , разложится въ немъ на цвѣтные лучи  $K$  и  $\Phi$ . Если къ этому стеклу, сдѣланному изъ особаго матеріала, называемаго **флинтгласомъ**, приставить другое,  $B$ , состоящее изъ другой массы—**кронгласа**, то при надлежащихъ составѣ, толщинѣ и формѣ поверхностей этихъ стеколъ, нѣкоторые изъ спектральныхъ лучей вновь соединятся при выходѣ изъ втораго стекла въ точкѣ  $O$ , и фокусы ихъ поэтому совпадутъ на одномъ и томъ же разстояніи отъ линзы. Хотя, примѣняя

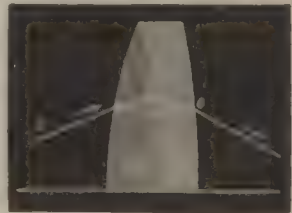


Рис. 29.

не два, а нѣсколько стеколъ, можно устроить такую комбинацію, чтобы получилось соединеніе всѣхъ лучей спектра, но на практикѣ обыкновенно довольствуются лишь совпаденіемъ фокусовъ желтыхъ и синихъ лучей. Вслѣдствіе этого получается такое изображеніе, которое одновременно обладаетъ, какъ наибольшей яркостью, т. е. оптической напряженностью, такъ и наибольшимъ химическимъ дѣйствіемъ. Такое сложное стекло называется **ахроматическимъ**, т. е. лишеннымъ цвѣтной ошибки.

Допустимъ далѣе, что мы имѣемъ выпуклое стекло  $A$  (рис. 30), которое, вслѣдствіе сферической aberrации, собираетъ центральные лучи  $\beta$  въ точкѣ  $\Phi$ , а крайевые  $\alpha$  въ точкѣ  $\Phi_1$  ближе къ стеклу. Если къ стеклу

1. Приставить второе вспомогательное стекло  $B$ , состоящее из другой массы и имѣющее надлежащую толщину и форму поверхностей, то



Рис. 30.

можно достигнуть полного совпаденія краевыхъ и центральныхъ лучей, послѣ преломленія ихъ въ обоихъ стеклахъ, въ одной какой либо точкѣ  $\Phi_2$ . Такая линза, въ которой ослаблена сферическая aberrация, называется **апланатической линзой**. Для фотографическихъ объективовъ линзы

составляются почти всегда такъ, чтобы исправленіе коснулось въ нихъ одновременно, какъ хроматической aberrации, такъ и сферической; оба эти недостатка могутъ быть значительно ослаблены комбинаціей, состоящей только изъ двухъ стеколъ.

Приведенные недостатки, однако, **не могутъ быть вполнѣ уничтожены** въ сложномъ стеклѣ; они лишь ослабляются въ большей или меньшей степени. Хроматическая aberrация исправляется обыкновенно для желтыхъ, синихъ, а иногда и фіолетовыхъ лучей, вслѣдствіе чего эти лучи даютъ изображенія, совпадающія въ одномъ общемъ фокусѣ. Что же касается сферической aberrации, которая съ особенной силой выступаетъ у стеколъ съ большими кривизнами поверхностей, то даже въ хорошо исправленной линзѣ это исправленіе большею частью касается лишь лучей, падающихъ въ направленіи, параллельномъ главной оси.

Сферическая aberrация можетъ быть ослабляема и при помощи иного приѣма, чѣмъ вышеизложенный. Мы видѣли, что центральные и краевые лучи собираются послѣ преломленія въ разныхъ точкахъ, и потому **въ совокупности** даютъ не ясныя изображенія. Если передъ стекломъ (рис. 31) или за нимъ, на извѣстномъ разстояніи, помѣстить какую нибудь непрозрачную пластинку  $AB$  съ отверстіемъ соотвѣтствующей величины по срединѣ, то эта пластинка **задержитъ краевые лучи  $a$  и  $b$** : изображеніе будетъ воспроизведено одними центральными лучами  $c$ , и окажется болѣе рѣзкимъ, потому что въ данномъ случаѣ



Рис. 31.

мы устранимъ одну изъ причинъ замѣчавшейся неясности; и чѣмъ меньше будетъ отверстіе (впрочемъ, до извѣстнаго предѣла), тѣмъ совершеннѣе получится рѣзкость изображенія. Такими пластинками, называемыми **диафрагмами**, и пользуются въ дѣйствительности въ оптиче-



скихъ инструментахъ для увеличенія отчетливости изображеній. Діафрагмы, какъ увидимъ далѣе, имѣютъ вообще громадное значеніе при фотографированіи.

Такимъ образомъ, линза, **исправленная хроматически и сферически**, даетъ значительно лучшее изображеніе, чѣмъ обыкновенное выпуклое оптическое стекло; она именно и **служитъ для выполненія простого фотографическаго объектива**. Такой объективъ представленъ на рис. 32; тройная линза помѣщается въ задней части металлической трубки—**оправы объектива**,—которую можно ввинчивать въ металлическое же кольцо, прикрѣпляемое къ камерѣ. Въ передней своей части оправа объектива расширяется, образуя такъ называемую **солнечную бленду**, назначеніе которой—защитить объективъ отъ непосредственнаго попаданія въ него солнечныхъ лучей. Объективъ закрывается **крышкою**; посрединѣ его, въ оправѣ, имѣется прорѣзъ или щель, служащая для установки діафрагмъ.

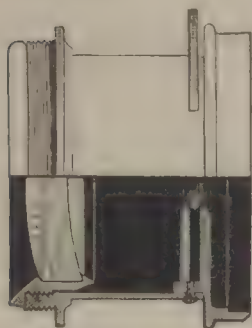


Рис. 32.

Разсмотримъ на такомъ объективѣ дальнѣйшіе недостатки, свойственные линзѣ, а слѣдовательно и объективу, состоящему изъ такихъ линзъ.

Если прикрѣпить нашъ объективъ къ достаточно большой камерѣ, то на матовомъ стеклѣ ея мы можемъ наблюдать слѣдующія явленія.

1) Когда мы станемъ приводить изображеніе въ фокусъ, то окажется, что невозможно установить матовое стекло такъ, чтобы изображеніе было равномернѣе отчетливымъ на всей его поверхности. Если привести въ фокусъ средину изображенія, то на краяхъ оно окажется неотчетливымъ, и наоборотъ, можно переставить матовое стекло такимъ образомъ—а именно передвинуть его впередъ къ объективу, чтобы получить рѣзкое изображеніе на краяхъ, но тогда центральная часть его не будетъ отчетливой.

Явленіе это зависитъ также, какъ и сферическая абберрація, отъ сферической формы стекла. Точки схода лучей, идущихъ отъ различныхъ свѣтящихся точекъ, располагаются, какъ мы видѣли, на нѣкоторой фокусной поверхности. Эта поверхность, называемая—**полемъ объектива**, не плоская, а кривая, **сферическая** (рис. 33), и вслѣдствіе сего, поле объектива не можетъ совпадать всѣми своими точками съ поверхностью плоскаго матоваго стекла, на которомъ мы разсматриваемъ изображеніе. Поэтому середина



Рис. 33.

изображенія бываетъ отчетливою, — когда матовое стекло располагается въ плоскости  $a'b'$ , или же намъ представляются отчетливыми края изображенія, если матовое стекло находится въ плоскости  $ab$ .

**Кривизна поля** можетъ быть различна у разныхъ линзъ и зависитъ отъ формы ихъ, положенія и вообще отъ устройства и комбинаціи стеколъ; при этомъ она не постоянна и для одной и той же линзы, и степень кривизны измѣняется въ зависимости отъ того, работаетъ-ли объективъ при полномъ своемъ отверстіи или же при діафрагмѣ. Діафрагмы имѣютъ въ этомъ случаѣ такое же выдающееся значеніе, какъ и для ослабленія сферической абберраціи: чѣмъ меньше отверстіе примѣненной діафрагмы, тѣмъ поле объектива дѣлается болѣе плоскимъ и, слѣдовательно, тѣмъ совершеннѣе приближается къ поверхности матоваго стекла. Въ зависимости отъ конструкціи объектива и отъ величины примѣняемой діафрагмы, кривизна поля можетъ сдѣлаться столь незначительной, что изображеніе окажется отчетливымъ на относительно большомъ протяженіи матоваго стекла. Поверхность отчетливаго изображенія, получаемая при извѣстномъ объективѣ, называется **полемъ изображенія** этого объектива. Мы видимъ изъ вышеизложеннаго, что величина поля изображенія зависитъ отъ степени кривизны поля объектива, а эта послѣдняя, въ свою очередь, зависитъ отъ величины отверстія примѣненной діафрагмы. Поэтому поле изображенія представляетъ также величину не постоянную, и оно тѣмъ больше для каждаго объектива, чѣмъ меньше примѣненная діафрагма.

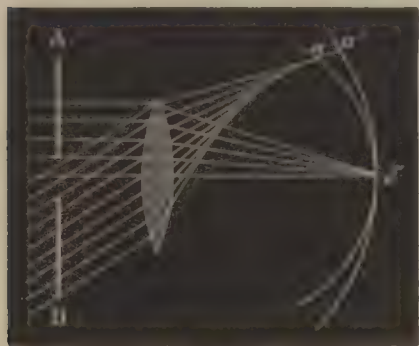


Рис. 34.

Чтобы составить себѣ понятіе о томъ, почему діафрагма вліяетъ на исправленіе кривизны поля, допустимъ, что нѣкоторая составная линза (рис. 34) имѣетъ поле, положеніе и кривизна котораго опредѣляется точками схода лучей, падающихъ въ направленіи, параллельномъ оси. Но кромѣ этихъ лучей, на линзу падаютъ еще и другіе лучи — косые, т. е. не параллельные оси, и эти лучи распределяются послѣ прелом-

ленія при условіяхъ, особенно благоприятныхъ для искривленія поля. Такъ напр., косые лучи, проходящіе черезъ центральную часть линзы, сойдутся въ нѣкоторой точкѣ  $a$ , опредѣляющей кривизну поля  $ab$ . Въ то же время косые лучи, проходящіе черезъ нижнюю часть линзы, соединятся значительно ближе къ стеклу, тогда какъ лучи, преломляющіеся въ верхнихъ частяхъ линзы, имѣютъ точки схода, удаленныя за поле объектива  $ab$ . Если поставить передъ среднею частью стекла и на извѣстномъ отъ него разстояніи, діафрагму  $AB$  съ нѣкоторымъ, небольшимъ отверстіемъ, то мы получимъ возможность не допустить до

линзы нѣкоторую часть лучей и именно тѣхъ, которые послѣ преломленія даютъ точки схода, наиболѣе приближенныя къ линзѣ. Вслѣдствіе этого, поле изображенія пріобрѣтетъ новую форму  $a'b'$  болѣе плоскую, чѣмъ первоначальная.

2) Мы только что видѣли, что параллельные лучи, падающіе на стекло въ косомъ направленіи, не сходятся послѣ преломленія въ одной точкѣ, какъ это замѣчается для лучей, идущихъ параллельно главной оптической оси. Косые лучи, соединяясь въ группы или пучки, образуютъ множество точекъ схода (рис. 34), располагающихся на различныхъ разстояніяхъ отъ оптического стекла. Это обстоятельство является причиною еще одного недостатка, называемаго **астигматизмомъ**, который выражается значительной нерѣзкостью и искаженіемъ формы изображенія, замѣтными по мѣрѣ удаленія отъ середины съ краямъ поля. Такъ напр. изображеніе круга получается вытянутымъ или по радіусамъ поля изображенія, или перпендикулярно къ нимъ; горизонтальныя и вертикальныя линіи оказываются неодинаково отчетливыми. Прилагаемый рис. 35 можетъ дать понятіе о нѣкоторыхъ явленіяхъ астигма-

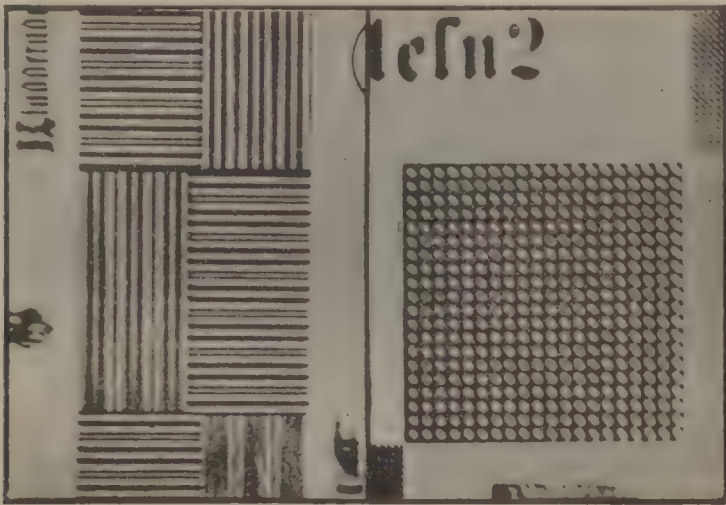


Рис. 35.

тизма, свойственнаго большей части объективовъ и явственно обнаруживающихся главнымъ образомъ тогда, когда объективъ недостаточно задіафрагмированъ.

Явленіе астигматизма яснѣе всего обрисовывается слѣдующимъ опытомъ. Установимъ нашъ фотографическій аппаратъ противъ обыкновеннаго ртутнаго термометра, повѣшеннаго подъ лучами солнца такимъ образомъ, чтобы изображеніе солнца, отброшенное шарикомъ термометра, пришлось въ серединѣ матоваго стекла, на главной оптической



оси объектива. Это изображение легко привести въ фокусъ, и оно будетъ имѣть видъ маленькой свѣтящейся точки. Если затѣмъ повернуть камеру такъ, чтобы изображение солнца перемѣстилось къ одному изъ краевъ матоваго стекла, то оно уже болѣе не сохранитъ своего прежняго вида свѣтящейся точки, а приметъ форму фигуры, изображенной на рис. 36. Если бы мы стали приближать матовое стекло къ объективу, то приведенная фигура будетъ постепенно вытягиваться и обратится въ удлинненную вертикальную свѣтлую полоску (рис. 37); если нѣсколько удалить матовое стекло отъ объектива, то вертикальная полоска перейдетъ сначала въ ту же крестообразную фигуру, а затѣмъ—въ горизонтальную полоску (рис. 38).



Рис. 37.

Рис. 36.

Рис. 38.

Астигматизмъ, какъ искривленіе поля и сферическую aberrацию, можно ослабить въ нѣкоторой степени, примѣняя въ объективѣ діафрагму соответствующаго размѣра. Но примѣненіе діафрагмы всегда влечетъ за собой, какъ въ этомъ случаѣ, такъ и во всѣхъ предшествующихъ, очень важное слѣдствіе, а именно: въ объективѣ проникаетъ тѣмъ меньше свѣта, чѣмъ меньше отверстіе діафрагмы, что во многихъ случаяхъ крайне неблагоприятно для фотографированія.

Въ настоящее время, впрочемъ, существуетъ способъ почти уничтожить вліяніе астигматизма при самомъ построеніи линзъ объектива. Въ прошломъ десятилѣтіи были изобрѣтены новые сплавы для приготовленія оптическихъ стеколъ. Эти сплавы, извѣстные подъ именемъ **ленскаго стекла** и заключающіе въ себѣ, между прочими матеріалами, боръ, фосфоръ, барій и кальцій, произвели цѣлый переворотъ въ технику выполненія оптическихъ стеколъ. Въ прежнихъ объективахъ возможно было лишь въ незначительной степени исправить астигматизмъ, между тѣмъ какъ эти новые сплавы лѣнскаго стекла дали возможность вычислить и исполнить такія линзы, въ которыхъ вліяніе астигматизма устранено почти на всемъ полѣ изображенія. Эти линзы, состоящія большею частію изъ нѣсколькихъ стеколъ, представляютъ комбинацію, въ которой ослаблены, кромѣ астигматизма, также хроматическая и сферическая aberrации, при томъ въ высокой степени; онѣ обладаютъ тѣмъ большимъ преимуществомъ, что даютъ правильное и отчетливое

изображеніе даже на краяхъ поля и при большомъ отверстіи, т. е. при значительномъ количествѣ свѣта, проходящаго въ объективъ.

Такія линзы (рис. 39) называются **анастигматическими**.

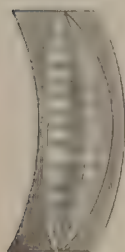


Рис. 39.

3) Наконецъ, послѣдній существенный недостатокъ всякой линзы состоитъ въ томъ, что она **искажаетъ прямыя линіи изображенія**, обращая ихъ въ дуги съ тѣмъ большей кривизной, чѣмъ ближе эти линіи расположены къ краямъ изображенія. Такъ напр., если мы направимъ фотографическій аппаратъ, съ объективомъ изъ одной линзы, на квадратную фигуру, представленную на рис. 40, то въ изображеніи ея получатся только двѣ прямыя линіи, именно расположенныя крестообразно по серединѣ,

тогда какъ всѣ остальные окажутся изогнутыми внаружу (рис. 41) если діафрагма въ объективѣ помѣщена передъ оптическимъ стекломъ и изогнутыми внутрь, какъ на рис. 42, въ томъ

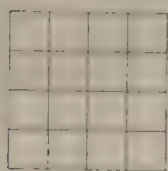


Рис. 40.

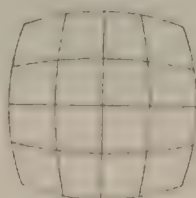


Рис. 41.

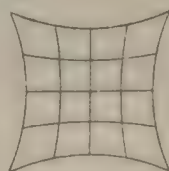


Рис. 42.

случаѣ, когда діафрагма поставлена позади стекла. Этотъ недостатокъ, присущій всякому оптическому стеклу, зависитъ непосредственно отъ сферической формы стекла, и если онъ у объектива имѣется, то производимое такимъ объективомъ искривленіе не можетъ быть исправлено никакимъ способомъ. Но при построеніи объектива, съ помощью цѣлесообразнаго устройства оптическихъ стеколъ, можно довести искривленіе прямыхъ линій до такихъ минимальныхъ размѣровъ, при которыхъ оно почти незамѣтно и, вслѣдствіе этого, не оказываетъ вреднаго вліянія на качество изображенія. Нѣкоторые же типы сложныхъ объективовъ, описанные ниже, совершенно свободны отъ этого недостатка.

Кромѣ перечисленныхъ выше важнѣйшихъ недостатковъ оптической линзы, а слѣдовательно и составленныхъ изъ этихъ линзъ объективовъ, послѣдніе имѣютъ и нѣкоторые другіе недостатки, зависящіе уже не отъ свойствъ оптическихъ стеколъ, а непосредственно отъ условій конструціи **самыхъ приборовъ**.

При употребленіи многихъ объективовъ замѣтно, что изображеніе бываетъ **не равномерно освѣщено на всемъ своемъ протяженіи**: свѣтлое и яркое по серединѣ поля, оно къ краямъ дѣлается постепенно темнѣе и темнѣе. Это явленіе обнаруживается, главнымъ образомъ, при мо-

ментальныхъ съемкахъ и дѣлается понятнымъ при слѣдующемъ опытѣ. Если смотрѣть въ объективъ, помѣстивъ глазъ на мѣсто, занимаемое въ камерѣ центральною частью матоваго стекла, то мы увидимъ, что отверстіе объектива представляется круглымъ, свѣтлымъ дискомъ; но, если перемѣщать глазъ отъ центра къ краямъ матоваго стекла, то отверстіе объектива постепенно приметъ форму, схожую съ эллипсомъ и слѣдовательно, свѣтящаяся площадь его постепенно уменьшится; оправа инструмента въ этомъ случаѣ представитъ препятствіе, заграждающее прохожденіе нѣкоторой части боковыхъ лучей черезъ объективъ.



Рис. 43.

Такъ напр., изъ пучка какихъ либо косыхъ лучей 1, 2, 3, 4, 5 и 6 (рис. 43) только нѣкоторые, а именно 4, 5 и 6, пойдутъ, послѣ преломленія, на образованіе изображенія, тогда какъ остальные лучи, напр. 1 и 2, упадутъ на оправу объектива и участвовать въ образованіи изображенія не будутъ. Очевидно, что потеря такихъ лучей будетъ тѣмъ меньше, чѣмъ короче трубка объектива, и чѣмъ ближе

линзы поставлены другъ къ другу, если ихъ въ объективѣ нѣсколько. Этими двумя условіями и пользуются при конструкціи объективовъ для ослабленія недостатка неравномѣрности освѣщенія изображенія. Впрочемъ, возможно значительно уменьшить вліяніе разсматриваемаго недостатка и при помощи діафрагмъ: если разглядывать сильно задиафрагмированный объективъ такъ, какъ приведено было выше, то легко убѣдиться, что отверстіе его останется почти круглымъ даже въ томъ случаѣ, когда мы будемъ наблюдать его со стороны. Однако вполне уничтожить этотъ недостатокъ не представляется возможности, ни при помощи конструкціи объектива, ни посредствомъ употребленія діафрагмъ. Положимъ, что черезъ діафрагму *а б* (рис. 44) падаютъ на объективъ два пучка лучей, изъ которыхъ одинъ — параллельно оси, другой — наклонно къ ней. Вслѣдствіе различія угла, подъ которымъ падаютъ тѣ и другіе лучи, косыхъ лучей проникнетъ черезъ діафрагму меньше, чѣмъ параллельныхъ оси, а потому и освѣщеніе краевыхъ частей изображенія окажется менѣе сильнымъ, чѣмъ центральной части.



Рис. 44.

Въ хорошихъ новѣйшихъ объективахъ этотъ недостатокъ, по скольку онъ зависитъ отъ конструкціи, почти незамѣтенъ и изображеніе на практикѣ освѣщается почти совершенно равномѣрно; въ случаѣ же необходимости уничтожить неравномѣрность освѣщенія возможно совершеннѣе, этого можно достигнуть только примѣненіемъ компенсатора Митз; этотъ приборъ состоитъ изъ плоско-вогнутаго прозрачнаго стекла и плоско-выпуклаго дымчатаго, склеенныхъ вмѣстѣ (рис. 45). Если такой компенсаторъ поставить передъ объективомъ, то чрезъ



центральную часть послѣдняго пройдутъ болѣе затемненные лучи, чѣмъ черезъ его края, и потому свѣтъ распредѣлится на изображеніи болѣе

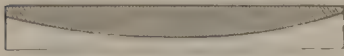


Рис. 45.

равномѣрно. Понятно, впрочемъ, что употребленіе этого прибора сопряжено съ значительнымъ увеличеніемъ времени съемки.

Второй зависящій отъ конструкціи недостатокъ объективовъ, въ особенности состоящихъ изъ нѣсколькихъ линзъ, заключается въ слѣдующемъ. Какъ мы уже знаемъ, при прохожденіи лучей свѣта изъ воздуха въ стекло или обратно, нѣкоторая часть свѣта отражается отъ шлифованной поверхности стекла; если мы представимъ себѣ два стекла съ кривыми поверхностями 1, 2, 3 и 4 (рис. 46), то при прохожденіи черезъ нихъ пучка какихъ либо свѣтовыхъ лучей, падающихъ на поверхность 1, нѣкоторая часть этихъ лучей отразится прежде всего отъ этой поверхности обратно въ пространство. Эта отраженная часть лучей не попадетъ въ камеру и потому не подѣйствуетъ на изображеніе. Затѣмъ, отъ поверхности 2-й снова отразится нѣкоторая часть лучей обратно въ стекло и, коснувшись поверхности 1, эти лучи частью опять отразятся вправо и упадутъ уже на изображеніе. То же самое произойдетъ и съ лучами, которые достигнутъ поверхности 3-й второго стекла: часть ихъ отразится влѣво, упадетъ на поверхности 2 и 1 и снова отразится въ правую сторону, а слѣдовательно попадетъ на изображеніе. Такимъ же образомъ и пучекъ лучей, достигшій поверхности 4-й, будетъ въ нѣкоторой долѣ отраженъ влѣво, и эта доля, въ свою очередь, отразится послѣдовательно отъ поверхностей 3, 2 и 1-й вправо и также попадетъ на изображеніе. Всѣ эти отраженные лучи, проходя чрезъ линзы объектива, преломляются ими и образуютъ на изображеніи свѣтлый кругъ, такъ что рядомъ съ главнымъ пучкомъ свѣта, производящимъ самое изображеніе, на матовомъ стеклѣ получается еще свѣтовое пятно или кругъ **отъ отраженныхъ лучей, большаго или меньшаго діаметра**, который крайне вредитъ чистотѣ изображенія; чѣмъ меньше діаметръ такого пятна, тѣмъ оно ярче освѣщено и тѣмъ, слѣдовательно, вреднѣе для изображенія.



Рис. 46.

Такое явленіе обнаруживается преимущественно при съемкѣ контрастно освѣщенныхъ предметовъ **противъ солнца**. Разсматриваемый недостатокъ можетъ быть исправленъ только соотвѣтствующей конструкціей объектива и вычисленіемъ линзъ съ такимъ расчетомъ, чтобы точки схода отраженныхъ лучей получались какъ можно ближе къ самому объективу; тогда кругъ разсѣянія отраженныхъ лучей значительно увеличивается, теряетъ въ силѣ и потому дѣлается менѣ замѣтнымъ и вреднымъ.

Обратимся теперь къ общимъ даннымъ, опредѣляющимъ свойства фотографическихъ объективовъ, и постараемся выяснитъ, въ чемъ выражается зависимость качества изображенія отъ этихъ данныхъ.

Выше было упомянуто, что отверстіемъ оптическаго стекла называется та часть его, которая пропускаетъ свѣтовые лучи, и что отверстіе измѣряется дугами кривизны поверхностей стекла, обозначаемой градусами. По отношенію къ фотографическимъ объективамъ примѣняется, однако, другой способъ измѣренія величины отверстій болѣе простой и практичный.

Вообще **отверстіемъ объектива** также называется та его часть, которая пропускаетъ свѣтовые лучи, идущіе на образованіе изображенія; величина отверстія зависитъ прежде всего отъ діаметра стекла или стеколъ, составляющихъ объективъ; затѣмъ величина отверстія зависитъ отъ діаметра вставленной въ объективъ діафрагмы и, наконецъ, иногда отъ конструкціи оправы инструмента (нѣкоторые объективы устроены такъ, что въ оправѣ имѣется постоянная перегородка съ отверстіемъ, меньшимъ, чѣмъ діаметръ стекла). Если при съемкѣ примѣняется объективъ безъ всякой діафрагмы, то говорятъ, что онъ работаетъ **полнымъ отверстіемъ**; если же его употребляютъ съ тою или другою діафрагмою, то отверстіе является **неполнымъ**.

Линейное измѣреніе діаметровъ различныхъ діафрагмъ объектива (или, если объективъ работаетъ безъ діафрагмъ, то діаметра линзы) даетъ намъ величину **истиннаго отверстія** объектива, которое выражается въ линейныхъ мѣрахъ дюймахъ, сантиметрахъ, линіяхъ, миллиметрахъ и проч. Нужно однако замѣтитъ, что не у всѣхъ объективовъ величина истиннаго отверстія съ данной діафрагмой соотвѣтствуетъ той части линзы, которая при этой діафрагмѣ пропускаетъ свѣтовые лучи, образующіе изображеніе. Если въ инструментѣ **диафрагма помѣщается** не передъ линзой, а **позади** ея или **между линзами**, то величина истиннаго отверстія всегда **меньше** упомянутой выше части линзы. Напримѣръ, въ объективѣ, изображенномъ на рис. 47, полное истинное отверстіе опредѣлится діаметромъ линзы *а б*; но если затѣмъ въ тотъ же объективъ вставить какую либо діафрагму *о о<sub>1</sub>*, то хотя истинное отверстіе объектива уменьшится до размѣровъ діаметра *о о<sub>1</sub>*, въ отверстіе объектива пройдетъ большее количество лучей, чѣмъ, еслибы передъ діафрагмой не находилось увеличивающаго оптическаго стекла. Последнее собираетъ лучи и направляетъ ихъ въ отверстіе діафрагмы въ видѣ сходящагося пучка, т. е. **увеличиваетъ** оптически дѣйствительные размѣры истиннаго отверстія прибора. Мы и видимъ на рисункѣ, что въ отверстіе діафрагмы пройдутъ всѣ лучи, упавшіе



Рис. 47.

на поверхность линзы между  $a_1$  и  $b_1$ , величина которой больше отверстия диафрагмы.

Такая часть линзы, которая пропускает лучи, проходящие через объективъ при данной диафрагмѣ, называется **дѣйствующимъ** или **полезнымъ** отверстиемъ объектива, въ отличіе отъ истиннаго его отверстия, которое при разсматриваемыхъ объективахъ всегда **меньше** полезнаго. Очевидно, что въ такомъ объективѣ, у котораго диафрагма помещается **передъ** линзой (таковы большинство простыхъ ландшафтныхъ объективовъ), на поверхность линзы упадетъ лишь столько лу-



Рис. 48.

чей, сколько можетъ пропустить данная диафрагма; другими словами, въ такихъ объективахъ истинное отверстие **равно** дѣйствующему или полезному (рис. 48).

Чтобы узнать величину полезнаго отверстия каждаго объектива при данной диафрагмѣ, нужно задиафрагмированный объективъ направить на свѣтъ, и затѣмъ осторожно смѣрить на линзѣ діаметръ видимаго глазомъ свѣтового кружка. Этотъ діаметръ и покажетъ величину полезнаго отверстия.

Существуютъ, впрочемъ, и другіе способы, дающіе притомъ большую точность въ измѣреніи, но за то и болѣе хлопотливые, почему объ нихъ мы и не упомянемъ.

Измѣреніе, или, вообще, **знаніе величины полезнаго отверстия** всякаго объектива при разныхъ его диафрагмахъ совершенно **необходимо** каждому фотографу, потому что отъ этихъ данныхъ зависитъ одно изъ главнѣйшихъ условий успѣшности всякихъ фотографическихъ съемокъ, а именно **правильный расчетъ времени экспозиціи** чувствительной пластинки въ камерѣ.

Очевидно, что чѣмъ больше примѣняемое полезное отверстие объектива, тѣмъ большее количество лучей пройдетъ въ него и тѣмъ ярче будетъ свѣтовое изображеніе. По общеизвѣстному геометрическому правилу, площади круговъ относятся между собою, какъ квадраты радіусовъ, или, что тоже самое, какъ квадраты діаметровъ. А такъ какъ діаметры полезныхъ отверстій могутъ быть во всякомъ объективѣ измѣрены по приведенному способу, то сравненіе полезныхъ отверстій даннаго объектива при употребленіи различныхъ диафрагмъ, — а слѣдовательно и степени яркости изображенія при тѣхъ же условіяхъ, — не можетъ представить затрудненій. Допустимъ напримѣръ, что въ нашемъ распоряженіи находится какой-либо объективъ съ діаметромъ полезнаго отверстия въ 50 миллиметровъ, и что требуется узнать, во сколько разъ изображеніе, производимое нашимъ объективомъ при этомъ отверстіи, будетъ свѣтлѣе, чѣмъ въ томъ случаѣ, если по условіямъ съемки намъ придется вставить въ него диафрагму, при которой полезное отверстие уменьшится до 5 миллиметровъ. Чтобы сдѣлать это сравненіе,



мы должны помножить числа, выражающія діаметры обоихъ полезныхъ отверстій, самихъ на себя, т. е. возвести ихъ въ квадратъ, и полученныя произведенія сравнить между собою.

Мы получимъ:

$$50^2 = 50 \times 50 = 2500;$$

$$5^2 = 5 \times 5 = 25.$$

Отсюда видно, что изображеніе при отверстіи въ 5 милл. будетъ во столько разъ темнѣе изображенія при отверстіи въ 50 милл., во сколько 25 меньше 2500, т. е. въ 100 разъ. Соотвѣтственно этому измѣнится также время экспозиціи пластинки въ камерѣ.

Приведенное заключеніе представляется однако правильнымъ только въ томъ случаѣ, если мы сравниваемъ между собою различныя полезныя отверстія **одного и того же** объектива. Если же сравненію подлежатъ **различныя объективы**, то при такомъ способѣ могутъ получиться совершенно невѣрныя данныя. Такъ, напр., два объектива съ равными полезными отверстіями могутъ дать разнo освѣщенныя изображенія, точно такъ же, какъ и два объектива съ отверстіями различнаго діаметра иногда могутъ произвести свѣтovyя изображенія совершенно одинаковой силы. И то, и другое явленіе зависитъ отъ вліянія прочихъ свойствъ двухъ сравниваемыхъ объективовъ, которыя могутъ быть не одинаковы, и главнымъ образомъ—отъ **величины ихъ фокусныхъ разстояній**.

Не трудно убѣдиться, что лучъ свѣта ослабѣваетъ въ силѣ тѣмъ болѣе, чѣмъ дальше онъ удаляется отъ своего источника. Мы видимъ, что вблизи свѣчи, лампы и проч. всѣ предметы освѣщены лучше, тогда какъ по мѣрѣ удаленія ихъ отъ источника свѣта, освѣщеніе дѣлается все слабѣе. Какъ извѣстно, сила свѣта обратно пропорціональна квадратамъ разстояній; такъ напр., если мы удалимъ какой либо предметъ отъ источника свѣта на тройное разстояніе противъ нѣкотораго другого предмета, то первый изъ нихъ будетъ освѣщенъ слабѣе второго въ девять ( $3^2$ ), а не въ три раза. Вслѣдствіе сего, примѣнительно къ объективамъ, мы получимъ слѣдующее явленіе.

Предположимъ, что мы возьмемъ для сравненія два объектива *A* и *B* съ совершенно равными полезными отверстіями, но первый изъ этихъ объективовъ имѣетъ фокусное разстояніе въ 10 сант., а второй въ 30. Такъ какъ полезныя отверстія ихъ равны, то оба объектива пропустятъ одинаковое количество свѣта. Между тѣмъ, если мы съ одного и того же мѣста направимъ оба объектива на одинъ и тотъ-же предметъ, и приведемъ его въ фокусъ каждаго объектива, то замѣтимъ, между прочимъ, что изображеніе, данное объективомъ *A*, будетъ гораздо лучше освѣщено, чѣмъ изображеніе, произведенное объективомъ *B*. Это произойдетъ потому, что матовое стекло отдалено при послѣднемъ объективѣ въ три раза дальше, чѣмъ при первомъ, и слѣдовательно, на основаніи изложеннаго выше закона распространія свѣта, изображеніе

Для объектива *A* мы получим  $10 \times 10 = 100$   
 " " *B* " "  $30 \times 30 = 900$

Таким образом мы видим, что для того, чтобы составить себе ясное и правильное понятие о степени световой силы изображения, произведенного известным объективом, нам нужно принять во внимание не только величину примененного полезного отверстия, но еще и длину фокусного расстояния этого объектива, причем сила освещения будет тем больше, чем больше это отверстие, и чем меньше фокусное расстояние объектива. Так как оба эти данные свойственны всем без исключения объективам, то для суждения о световой силе каждого из них, при любой диафрагме, **остается лишь установить** определенное отношение между величинами обоих этих данных; это отношение изображается в виде дроби, в числитель которой поставлено число, выражающее величину диаметра полезного отверстия, а в знаменатель — величина главного фокусного расстояния. Такая дробь выражает **относительное отверстие** объектива. Так напр., у объектива  $B$  с полезным отверстием в 24 миллиметра и с фокусным расстоянием в 24 сант. = 240 милл., относительное отверстие будет  $\frac{24}{240} = \frac{1}{10}$ . Для какого либо другого объектива  $I'$ , с полезным отверстием в 45 миллим. и фокусным расстоянием в 27 сант. = 270 милл., мы получим относительное отверстие, равное  $\frac{45}{270} = \frac{1}{6}$ . Относительное отверстие выражают и иначе, а именно: для объектива  $B$   $f_{10}$  и для объектива  $I'$   $f_6$ , причем числитель такой дроби  $f$  обозначает длину фокусного расстояния, а знаменатель число, показывающее, сколько раз диаметр полезного отверстия содержится в величине фокусной длины.

Величина относительнаго отверстія даетъ намъ уже совершенно ясное представленіе о **свѣтосилѣ объектива**, т. е. о свойствѣ его производить болѣе или менѣе сильно освѣщенные изображенія. Это свойство, непосредственно опредѣляемое величиною относительнаго отверстія, имѣетъ существенное значеніе при всякой съѣмкѣ, потому что, зная свѣтосилу каждаго даннаго объектива при каждой данной діафрагмѣ, мы имѣемъ возможность опредѣлить и необходимую продолжительность экспозиціи. Такъ какъ свѣтосила объектива находится въ зависимости отъ величины его отверстія и длины его фокуснаго разстоянія (т. е. отъ относительнаго отверстія), то, на основаніи всего изложеннаго, она

- а) пропорціональна квадрату полезнаго отверстія объектива и
- б) обратно пропорціональна квадрату фокуснаго разстоянія его.

Величина свѣтосилы, для сравненія, изображается въ видѣ дроби, представляющей относительное отверстіе объектива, **возвышенной въ квадратъ**; такимъ образомъ мы получимъ:

$$\begin{array}{l} \text{Для объектива } B - \left(\frac{1}{10}\right)^2 = \frac{1 \times 1}{10 \times 10} = \frac{1}{100} \\ \text{„ „ „ } I' - \left(\frac{1}{6}\right)^2 = \frac{1 \times 1}{6 \times 6} = \frac{1}{36} \end{array}$$

Послѣдняя дробь приблизительно въ три раза больше первой и это показываетъ, что свѣтосила объектива  $I'$  почти въ три раза больше свѣтосилы объектива  $B$ . Очевидно, что чѣмъ **больше свѣтосила** даннаго объектива, тѣмъ **меньше** должна быть **продолжительность съѣмки**; поэтому послѣдняя

- а) пропорціональна квадрату фокуснаго разстоянія и
- б) обратно пропорціональна квадрату діаметра полезнаго отверстія объектива. Другими словами, продолжительность съѣмки обратно пропорціональна свѣтосилѣ объектива. Такимъ образомъ, если свѣтосила одного объектива больше свѣтосилы другого въ три раза, то экспозиція при первомъ объективѣ должна быть уменьшена втрое противъ продолжительности съѣмки со вторымъ.

Приведенные расчеты свѣтосилы объективовъ даютъ однако на практикѣ не безусловно точные результаты, вслѣдствіе того, что количество и качество отдѣльныхъ стеколъ, составляющихъ объективъ, также вліяетъ, хотя и въ незначительной степени, на свѣтосилу. По поводу этого обстоятельства нелишне вспомнить, что не всѣ лучи, падающіе въ объективъ, преломляются линзами и производятъ изображеніе: нѣкоторая часть ихъ, какъ мы видѣли на стр. 30, отражается отъ каждой поверхности каждаго отдѣльнаго стекла; другая часть поглощается веществомъ этихъ стеколъ. Чѣмъ больше въ объективѣ стеколъ и чѣмъ зеленѣе или желтѣе цвѣтъ сплава, изъ котораго они сдѣланы, чѣмъ больше ихъ толщина и чѣмъ меньше прозрачность, тѣмъ меньше лучей поступитъ внутрь камеры на образованіе изображенія и, слѣдовательно, тѣмъ меньше окажется свѣтосила объектива. Объективные стекла должны быть безукоризненно отшлифованы, потому что всякая погрѣшность на ихъ поверхности, какъ царапины, пятнышки, и проч., вредитъ чистотѣ изображенія; погрѣшности же въ массѣ стекла, недостигающія поверхности, напр. пузырьки и т. п., обнаруживаютъ иногда небрежность въ выполненіи объектива, иногда зависятъ непосредственно отъ свойствъ даннаго сплава, но почти не вліяютъ, ни на качество изображенія, ни на свѣтосилу объектива.

Мы ознакомились выше съ понятіемъ о полѣ зрѣнія объектива и видѣли, что величина его обусловливается конструкціею даннаго инстру-



мента и остается всегда постоянною, независимою отъ величины примѣняемыхъ діафрагмъ.

Если мы будемъ сравнивать поле зрѣнія объективовъ различной конструкции, имѣющихъ даже равныя полезныя отверстія или равныя фокусныя разстоянія, то мы легко можемъ убѣдиться, что величина поля, тѣмъ не менѣе, можетъ быть весьма различна. Это зависитъ отъ того, что сравниваемые объективы могутъ обладать различными **углами зрѣнія**. Проведя мысленно отъ оконечностей  $a$   $b$  диаметра поля зрѣнія двѣ прямыя линіи чрезъ центръ даннаго объектива (рис. 49), мы получимъ заключенный между этими линіями уголъ  $x^1$ , равный углу  $x$ , который и составляетъ уголъ зрѣнія объектива и опредѣляетъ ту часть горизонта  $A$   $B$ , какую можетъ охватить данный объективъ.

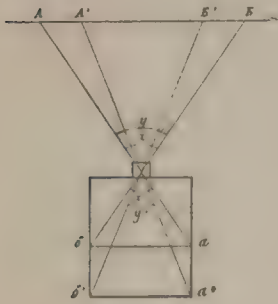


Рис. 49.

Если бы мы получили съ другимъ объективомъ, имѣющимъ **большее фокусное разстояніе**, но при съемкѣ съ того же мѣста поле зрѣніе  $a^1b^1$  одинаковаго размѣра съ предыдущимъ, то это могло бы быть только въ томъ случаѣ, если уголъ зрѣнія  $y^1$ , равный углу  $y$ , этого втораго объектива будетъ меньше угла  $x^1$  и, вслѣдствіе сего, будетъ охватывать и меньшую часть горизонта  $A^1$   $B^1$ .

Точно также можетъ случиться, что при двухъ объективахъ съ **равными фокусными разстояніями**, получится при съемкѣ съ одного и того же мѣста два неравныхъ по величинѣ поля зрѣнія  $a$   $b$  и  $a^1b^1$  (рис. 50). Тогда меньшее поле зрѣнія  $a^1b^1$  будетъ соответствовать и меньшему углу зрѣнія одного изъ объективовъ, какъ это видно на рисункѣ.

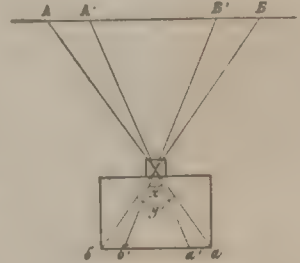


Рис. 50.

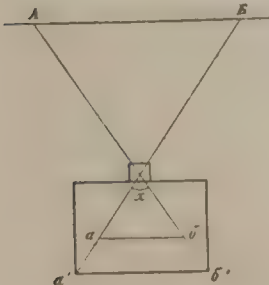


Рис. 51.

Наконецъ, если у насъ будутъ два объектива съ **равными углами зрѣнія**, а между тѣмъ поля зрѣнія того и другаго,  $a$   $b$  и  $a^1b^1$  (рис. 51), будутъ неодинаковы, то это произойдетъ потому, что фокусныя разстоянія ихъ неодинаковы, и большому разстоянію будетъ соответствовать и большее поле.

Мы также знаемъ уже, что не все поле зрѣнія бываетъ отчетливымъ и что рѣзкость изображенія распредѣляется только на нѣкоторой части поля зрѣнія, называемой полемъ

изображения. При каждом данном объективѣ поле изображения можетъ быть больше или меньше, т. е. можетъ измѣняться, въ зависимости отъ того, примѣняется ли инструментъ безъ діафрагмы, или съ діафрагмами различной величины. Чѣмъ больше полезное отверстіе объектива, тѣмъ меньше діаметръ поля изображения и наоборотъ, но при этомъ поле изображения можетъ дойти почти до размѣровъ поля зрѣнія лишь въ томъ случаѣ, когда объективъ примѣняется съ самою маленькою діафрагмою.

Полю изображения, полученному при той или другой діафрагмѣ, соотвѣтствуетъ нѣкоторый **уголъ изображения** ( $\alpha$ , рис. 52), который также всегда меньше угла зрѣнія даннаго объектива. Величина поля изображения служитъ основаніемъ для опредѣленія соотвѣтствующаго **формата** чувствительной пластинки, который покрывается отчетливымъ изображеніемъ при той или другой діафрагмѣ; діагональ этого формата  $ab$  должна соотвѣтствовать діаметру поля изображения при данномъ полезномъ отверстіи объектива. На практикѣ размѣры поля изображения, равно какъ и форматъ пластинки, рѣзко покрываемой имъ, обозначаются обыкновенно не діагональю  $ab$ , а сторонами  $ab$  и  $ac$ , измѣряемыми по большей части въ сантиметрахъ; такимъ образомъ получаютъ обычные размѣры пластинокъ:  $9 \times 12$  см.,  $13 \times 18$  см.,  $18 \times 24$  см. и т. д.

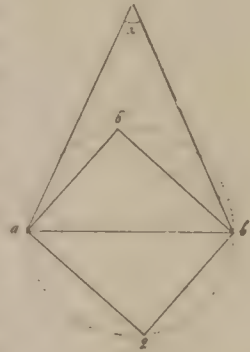


Рис. 52.

У большей части объективовъ поле изображения, при среднихъ діафрагмахъ, соотвѣтствуетъ углу отъ  $30$  до  $50^\circ$ , но спеціальныя широкоугольныя объективы, а также свѣтосильныя объективы новѣйшей конструкции кроютъ поле, т. е. даютъ отчетливое изображеніе подъ углами, достигающими  $80$  и даже  $100^\circ$ .

Намъ извѣстно, что изображеніе удаленныхъ предметовъ получается въ разстояніи главнаго фокуса объектива, изображенія же предметовъ, приближенныхъ къ объективу, будутъ располагаться въ какихъ-либо сопряженныхъ фокусахъ, которые отстоятъ отъ него тѣмъ дальше, чѣмъ болѣе данные предметы къ нему приближены. Такъ, напр., если



Рис. 53.

для полученія рѣзкаго изображенія какого-либо отдаленнаго предмета матовое стекло слѣдуетъ установить въ плоскости  $C$  (рис. 53), расположенной на разстояніи, соотвѣтствующемъ главному фокусу даннаго объектива, то

для предмета болѣе приближеннаго къ послѣднему, матовое стекло придется поставить напр. въ плоскость  $\Phi$  или  $C_1$ , соотвѣтствующую нѣкоторому сопряженному фокусу. Но еслибы мы попытались одно-

временно получить на матовом стеклѣ изображеніе нѣсколькихъ близко отстоящихъ предметовъ, и для этого привели бы въ фокусъ изображеніе одного изъ нихъ, то прочіе оказались бы на матовомъ стеклѣ болѣе или менѣе нерѣзкими и расплывчатыми. Положимъ, напр., что какой либо предметъ приведенъ въ сопряженный фокусъ, расположенный въ плоскости  $C_1$ ; изображеніе болѣе близкаго предмета потребовало-бы приведенія его уже въ другой какой либо сопряженный фокусъ въ плоскости  $\Phi$ , а изображеніе болѣе отдаленнаго предмета получилось бы вблизи главнаго фокуса  $C$ . Если разность въ величинахъ этихъ сопряженныхъ фокусовъ не очень значительна, то изображенія какъ болѣе отдаленныхъ, такъ и ближе расположенныхъ предметовъ кажутся на матовомъ стеклѣ одинаково отчетливыми. На практикѣ принято признавать отчетливыми такіа изображенія, которыхъ расплывчатость не превосходитъ 0, 1 миллиметра. Свойство объектива производить одновременно достаточно рѣзкіа изображенія предметовъ, различно отдаленныхъ отъ объектива, называется **глубиною фокуса** объектива, или просто **глубиною**. Глубина зависитъ отъ:

- а) величины фокуснаго разстоянія объектива,
- б) величины діаметра его отверстія (или діафрагмы) и
- в) величины разстоянія между объективомъ и снимаемыми предметами. При этомъ, глубина фокуса возрастаетъ съ уменьшеніемъ фокуснаго разстоянія и съ уменьшеніемъ отверстія объектива или діафрагмы, и наоборотъ — она уменьшается съ приближеніемъ снимаемаго предмета къ объективу.

Дѣйствительно, легко замѣтить, что изъ двухъ объективовъ съ различными фокусными разстояніями, большая глубина будетъ у того инструмента, фокусное разстояніе котораго меньше; это произойдетъ потому, что разстоянія между различными плоскостями, въ которыхъ располагаются изображенія разноудаленныхъ предметовъ, **будутъ, очевидно, пропорціонально меньше у послѣдняго объектива, чѣмъ у перваго.**

Затѣмъ, чѣмъ дальше отстоятъ отъ объектива данные предметы, тѣмъ также будетъ меньше разстояніе между плоскостями, образуемыми сопряженными фокусами для каждаго изъ этихъ предметовъ. Поэтому, если всѣ снимаемые предметы достаточно удалены отъ объектива, то и изображенія ихъ окажутся отчетливыми даже въ томъ случаѣ, если объективъ длиннофокусный. Наоборотъ, чѣмъ меньше разстояніе между предметами и объективомъ, тѣмъ больше различіе въ длинѣ соответствующихъ сопряженныхъ фокусовъ, и, слѣдовательно, тѣмъ меньше и глубина. Поэтому, недостатокъ глубины обнаруживается особенно сильно при съѣмкахъ на близкомъ разстояніи, какъ напр. при фотографированіи портретовъ, при съѣмкахъ въ натуральную величину и т. д.

Наконецъ, съ измѣненіемъ діаметра отверстія, каждый данный объективъ пріобрѣтаетъ тѣмъ большую глубину, чѣмъ болѣе устранены



съ изображенія краевые лучи, другими словами, чѣмъ сильнѣе онъ за-  
діафрагмированъ. Слѣдовательно, изъ двухъ объективовъ, съ равными  
фокусными разстояніями, но разными отверстіями, тотъ будетъ обладать  
большей глубиной, отверстіе котораго—меньше.

Зная величину отверстія объектива и длину его фокуса, можно  
теоретически опредѣлить и то ближайшее разстояніе, начиная отъ ко-  
торого и кончая видимымъ горизонтомъ, всѣ предметы окажутся въ  
фокусъ этого объектива. Слѣдующая таблица показываетъ фокусныя  
разстоянія различныхъ объективовъ, ихъ отверстія и тѣ разстоянія до  
ближайшихъ предметовъ, при которыхъ получается удовлетворительная  
рѣзкость изображенія въ глубину.

Отверстіе:	Фокусъ объектива въ сантиметрахъ.								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	Разстояніе предмета въ метрахъ.								
$f/10$	4,20	9,20	16,20	25,20	36,20	56,70	81,00	110,40	144,00
$f/15$	2,70	6,30	10,80	16,80	24,00	37,80	54,00	74,10	96,00
$f/20$	2,10	4,80	8,10	12,00	18,00	28,50	41,10	55,00	72,00
$f/25$	1,80	3,80	6,80	10,20	15,00	22,80	33,00	45,00	58,20
$f/30$	1,50	3,00	5,40	8,10	12,00	19,20	27,60	37,20	48,00
$f/35$	1,35	2,85	4,80	7,50	10,50	16,20	23,70	31,20	40,50
$f/40$	1,20	2,70	4,20	6,00	9,00	14,40	20,70	28,20	36,00

Такимъ образомъ, если данный объективъ не обладаетъ достаточной  
глубиной при полномъ отверстіи, то мы можемъ достигнуть желатель-  
ной отчетливости изображенія предметовъ, находящихся въ разныхъ  
планахъ, двумя способами:

во-первыхъ, **увеличивъ разстояніе** между объективомъ и предметами,  
во-вторыхъ, **уменьшивъ отверстіе** объектива, т. е. примѣнивъ къ нему  
ту или другую діафрагму.



Ознакомившись на предыдущих страницах со свойствами хорошо устроенного сложного оптического стекла, а также и объектива, составленного из таких стеколъ, обратимся теперь къ устройству фотографическихъ объективовъ и посмотримъ, чѣмъ различается конструкція тѣхъ или другихъ изъ этихъ инструментовъ, а равно и какъ это различіе отражается на свойствахъ ихъ.

Въ зависимости отъ количества линзъ, составляющихъ объективъ, послѣдній можетъ быть **простымъ** или **сложнымъ**. Въ простомъ имѣется только **одна линза**, въ сложномъ ихъ **двѣ или даже больше**. Сложные объективы, въ свою очередь, могутъ быть раздѣлены на двѣ группы: **симметрическіе** — если ихъ линзы одинаковой конструкціи, и **несимметрическіе** — когда линзы различного устройства.

**Простые объективы**, называемые иногда также и **ландшафтными**, отличающаяся, между прочимъ, своей относительной дешевизной, особенно замѣтной на большихъ инструментахъ, имѣютъ только одно существенное преимущество передъ приборами сложной конструкціи: они даютъ наименьшее число рефлексовъ на изображеніи (стр. 30), и именно потому, что они состоятъ только изъ одной линзы. **Изображеніе**, производимое простыми объективами, **отличается наибольшею чистотою и прозрачностью**, при хорошей выработкѣ въ тѣняхъ: они, какъ выражаются, даютъ **блестящія** изображенія. За исключеніемъ этого преимущества и сравнительно дешевой цѣны, простые объективы уступаютъ сложнымъ во всѣхъ остальныхъ качествахъ и, представляя приборы менѣ совершенные, оказываются малопригодными почти для всѣхъ съѣмокъ, кромѣ ландшафтныхъ.

Прежде всего, они искажаютъ прямыя линіи изображенія, такъ что, если въ снимаемый ландшафтъ входятъ зданія, то во избѣжаніе искривленій, необходимо располагать ихъ изображенія ближе къ срединѣ поля зрѣнія. Затѣмъ, простые объективы большею частью даютъ столь искривленное поле, что при большихъ отверстіяхъ, отчетливое изображеніе занимаетъ только относительно небольшую поверхность матоваго стекла. Для устраненія этого недостатка, приходится, какъ было приведено на стр. 25, болѣе или менѣ сильно діафрагмировать объективъ, обыкновенно не менѣ  $1/30$ , вслѣдствіе чего инструментъ теряетъ въ свѣтосилѣ, которая у простыхъ объективовъ, даже при полномъ отверстіи, крайне незначительна; такъ, у лучшихъ приборовъ такого устройства наибольшее полезное отверстіе не превышаетъ  $f/12$ ; обыкновенно же оно достигаетъ лишь  $f/16$ .

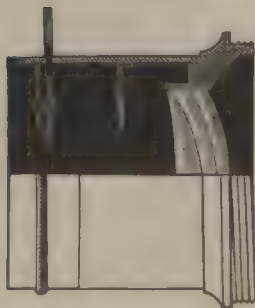


Рис. 54.

Между ландшафтными объективами до сихъ поръ пользуются заслуженною извѣстностью приборы Росса (рис. 54), Герца, Дальмейера и нѣкоторыхъ другихъ оптиковъ. Особенно же выдѣ-

ляются своими качествами новѣйшія, такъ называемыя **анастигматическія линзы** Цейсса (Серія VII), съ отверстіемъ въ 1 1/2", работающія удовлетворительно даже безъ діафрагмы и лишь незначительно искривляющія прямыя линіи (рис. 55); онѣ состоятъ изъ четырехъ, склеенныхъ между собою стеколъ и вполне пригодны для моментальныхъ снимковъ, не слишкомъ быстрыхъ. Объ особенностяхъ этихъ объективовъ мы будемъ еще имѣть случай говорить далѣе.



Рис. 55.

Въ виду дешевизны простыхъ ландшафтныхъ объективовъ, они примѣняются въ новѣйшее время въ весьма распространенныхъ недорогихъ ручныхъ моментальныхъ аппаратахъ, изготовляемыхъ въ разнообразномъ выборѣ. Вслѣдствіе небольшихъ размѣровъ снимковъ (до 6×9 сант.), простые объективы даютъ въ такихъ камерахъ изображеніе достаточно рѣзкое и удовлетворительно освѣщенное для моментальной сѣмки; но съ увеличеніемъ размѣровъ изображеній и приборовъ, недостатки этихъ объективовъ выступаютъ замѣтнѣе.

Сложные объективы значительно совершеннѣе предыдущихъ и отличаются, главнымъ образомъ, слѣдующими преимуществами:

1) Они могутъ быть устроены съ большимъ отверстіемъ и болѣе короткимъ фокусомъ, вслѣдствіе чего получается и большая свѣтосила инструмента.

2) Поле изображенія такихъ объективовъ значительно болѣе плоско, что даетъ возможность работать съ большими отверстиями, а слѣдовательно и съ болѣею скоростью.

и 3) Если сложные объективы симметрической конструкціи, то они совершенно не искривляютъ прямыя линіи изображенія.

Первый сложный объективъ былъ вычисленъ проф. Пецвалемъ въ 1840 году и построенъ оптикомъ Фогтлендеромъ. Подобные объективы, называемые **портретными**, находятся и до сего времени въ употребленіи у фотографовъ портретистовъ. Хотя съ тѣхъ поръ многіе оптики старались улучшить типъ объектива Пецваля, — несимметрической, но до сихъ поръ этого не удалось достигнуть въ сколько нибудь значительныхъ предѣлахъ, и портретные объективы, по своимъ свойствамъ, не могутъ быть примѣняемы для какихъ либо другихъ работъ, кромѣ фотографированія портретовъ.

Такъ, они даютъ значительное число рефлексовъ, потому что состоятъ изъ трехъ отдѣльныхъ линзъ (рис. 56); имѣютъ очень сильно искривленное поле изображенія; глубина фокуса, особенно при большихъ діафрагмахъ, совсѣмъ ничтожна. Какъ и прочіе несимметрически построенные инструменты, портретные объективы искривляютъ прямыя линіи, притомъ довольно сильно. Кромѣ того, отчетливость изображенія весьма



быстро ослабѣваетъ, даже по близости отъ его центральной части; этотъ недостатокъ портретныхъ объективовъ зависитъ, главнѣйшимъ обра-



Рис. 56.

зомъ, отъ астигматизма, который замѣтенъ въ этихъ объективахъ въ очень сильной степени. Но тѣмъ не менѣе, для съемокъ портретовъ объективы типа Петцваля незамѣнимы, потому что центральная часть поля изображенія отличается большою отчетливостью и правильностью, и эти качества находятся въ связи съ чрезвычайною свѣтосилою, какая въ объективахъ иныхъ конструкций не встрѣча-

лась до послѣдняго времени.

Сложные объективы симметрическаго устройства уступаютъ портретному въ свѣтосилѣ, но зато превосходятъ его въ прочихъ отношеніяхъ и, вслѣдствіе этого, являются пригодными почти для всякихъ фотографическихъ работъ.

Симметрическіе объективы были изобрѣтены въ 1866 году одновременно Штейнгелемъ въ Мюнхенѣ, — построившимъ апланатъ (рис. 57), т. е. объективъ съ хорошо исправленной сферической аберраціей, — и Дальмейеромъ въ Лондонѣ, — который выполнилъ свой извѣстный прямолинейный быстроработающій объективъ.

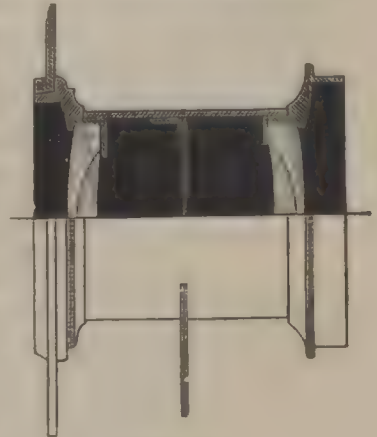


Рис. 57.

Эти объективы, какъ и прочіе симметрическіе апланаты, состоятъ изъ двухъ сложныхъ, двойныхъ, вогнуто-выпуклыхъ, совершенно одинаковыхъ линзъ, которыя обращены своими выпуклыми по-

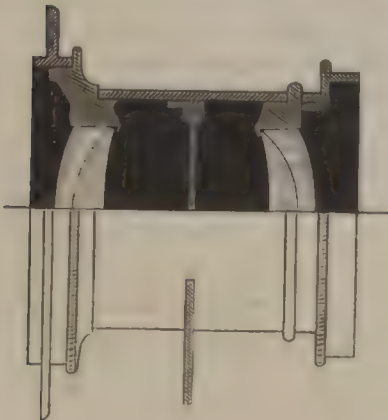


Рис. 58.

верхностями въ противоположныя внѣшнія стороны инструмента. (Рис. 58 представляетъ названный объективъ Дальмейера). Посрединѣ между ними помѣщается діафрагма. Вслѣдствіе такой конструкции, нѣкоторые существенные недостатки предыдущихъ системъ исчезаютъ совершенно, другіе же въ значительной степени уменьшаются.

Прежде всего, совершенно устраняется искривленіе прямыхъ линій изображенія; мы видѣли, что простой объективъ искривляетъ линіи внаружу или внутрь, въ зависимости отъ того, поставлена ли діа-

фрагма передъ линзой или за нею. Такъ какъ въ симметрическомъ объективѣ обѣ линзы совершенно одинаковы и диафрагма приходится позади одной и, вмѣстѣ съ тѣмъ, передъ другой изъ нихъ, то изображение, искривленное первую линзою во внутреннюю сторону, будетъ искривлено въ равной мѣрѣ второю, но во внѣшнюю сторону, а потому, въ конечномъ результатѣ, оно окажется правильнымъ. (рис. 59).

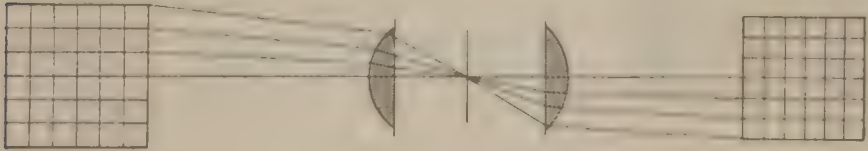


Рис. 59.

Вслѣдствіе того, что симметрическіе объективы состоятъ изъ двухъ линзъ, общій фокусъ всей системы получается болѣе короткимъ, приблизительно вдвое короче противъ длины фокуса каждой изъ линзъ, что и обуславливаетъ его относительно большую свѣтосилу, превышающую свѣтосилу каждой изъ линзъ почти въ четыре раза. Дѣйствительно имѣются общеупотребительные симметрическіе апланаты со свѣтосилой  $f/8$ ,  $f/6$  и даже  $f/5$ .

Что касается засимъ кривизны поля и сферической абберациі, то оба эти свойства въ инструментахъ симметрической конструкціи поддаются исправленію гораздо легче и совершеннѣе, чѣмъ въ простыхъ объективахъ; ближайшимъ слѣдствіемъ этого является рѣзкость изображенія при сравнительно большихъ полезныхъ отверстіяхъ, а при равныхъ фокусныхъ разстояніяхъ и большее поле рѣзкаго изображенія.

Конструкція симметрическихъ объективовъ допускаетъ весьма большое разнообразіе въ взаимномъ положеніи, величинѣ и кривизнѣ линзъ. Нѣкоторыми измѣненіями этихъ данныхъ достигается усиленіе однихъ и ослабленіе другихъ свойствъ объектива, и потому является возможность получить инструментъ, болѣе или менѣе специально приспособленный для тѣхъ или другихъ цѣлей. Такъ, если линзы относительно



Рис. 60.

большаго діаметра и малой кривизны и, въ тоже время, достаточно отдалены другъ отъ друга, то получаютъ наиболѣе свѣтосильные представители этой группы, какъ, напр., групповой апланатъ Штейнгеля, прямолинейный быстроработающій объективъ Дальмейера (рис. 58), симметрическій быстроработающій объективъ Росса (рис. 60), Эйрископъ Фогтлендера и весьма многіе подобные же инструменты другихъ опти-

ковъ. Наоборотъ, если кривизна линзъ увеличена, а діаметръ ихъ и расстояние между ними уменьшены, то получается цѣлая серія объективовъ съ большей глубиной и большимъ полемъ изображенія, хотя эти преимущества достигаются въ ущербъ свѣтосилѣ.

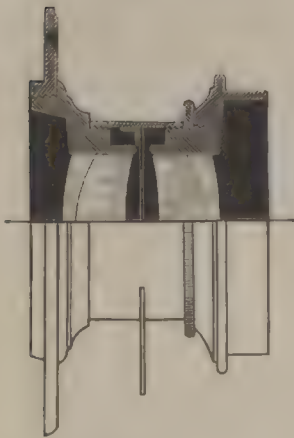


Рис. 61.

Такіе объективы называются **широкоугольниками**. Они кроютъ, при малыхъ діафрагмахъ, очень большія поверхности, напр., подъ угломъ въ  $85^\circ$  и даже до  $100^\circ$ , между тѣмъ какъ уголъ изображенія болѣе свѣтосильныхъ апланатовъ, при равныхъ діафрагмахъ, не превышаетъ  $55-65^\circ$ . Къ этой серіи объективовъ принадлежатъ, между прочими, извѣстные широкоугольники: Штейнгеля (рис. 61), Фогтлендера, Росса и др.

Всѣ вышеприведенные сложные объективы, однако, не избавлены отъ астигматизма, который и обнаруживается въ различной степени у объективовъ разныхъ конструкций и вліяетъ на чистоту и рѣзкость изображенія особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда объективъ работаетъ большими отверстиями, т. е. недостаточно задіафрагмированъ.

Въ 1881 году Штейнгель построилъ новый объективъ, названный **антипланетомъ**, конструкція котораго основывалась на совершенно новыхъ началахъ. Каждая изъ линзъ, составляющихъ антипланетъ, имѣетъ большіе, но діаметрально противоположные недостатки, такъ что неудовлетворительное изображеніе, произведенное первою линзою, исправляется затѣмъ второю. При такомъ устройствѣ, въ антипланетѣ получились: увеличеніе свѣтосилы, уменьшеніе астигматизма вблизи центральной части изображенія и болѣе плоское поле. Антипланеты, между которыми имѣется нѣсколько разновидностей, въ томъ числѣ и наиболѣе распространенный **групповой антипланетъ** (рис. 62), представляли дѣйствительно, въ свое время, одинъ изъ наиболѣе свѣтосильныхъ объективовъ, особенно пригодныхъ для моментальныхъ снимковъ и для съемки портретовъ.

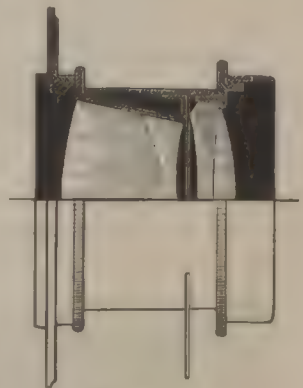


Рис. 62.

Существеннымъ недостаткомъ антипланетовъ, — которые, между прочимъ, вслѣдствіе несимметрической конструкціи, искривляютъ прямыя линіи, хотя и незначительно, — является слѣдующее обстоятельство. За предѣлами извѣстнаго, сравнительно небольшого, угла изображенія, для котораго астигматизмъ и кривизна поля исправлены удовлетворительно, эти свойства возрастаютъ съ такой силой, что даже при употребленіи малыхъ діафрагмъ, антипланеты ока-



зываются хуже апланатовъ въ отношеніи рѣзкости и чистоты изображенія, въ тѣхъ случаяхъ, когда требуется большой уголъ изображенія.

Вѣроятно, дальнѣйшее совершенствованіе фотографическихъ объективовъ встрѣтило бы значительныя затрудненія, еслибы въ 1890 году не удалось примѣнить для изготовленія оптическихъ стеколъ такъ называемое Іенское стекло; послѣднее, какъ мы видѣли на стр. 27, обладаетъ особыми свойствами, доставившими оптикамъ возможность построить объективы такой конструкции, при которой удалось достигнуть весьма значительнаго ослабленія астигматизма. Изъ этого стекла оптическое заведеніе Цейсса въ Іенѣ (въ Баваріи) изготовляетъ нѣсколько серій отличныхъ двойныхъ объективовъ не симметрической конструкции. Въ этихъ объективахъ, называемыхъ **анастигматами**, по сравненію съ преждеприведенными объективами, поле изображенія соотвѣтствуетъ гораздо большому углу и астигматизмъ значительно уменьшенъ даже для краевыхъ лучей; поэтому, анастигматы, при прочихъ равныхъ условіяхъ, или имѣютъ большую свѣтосилу, или кроютъ большее поле.

Слѣдующая таблица д-ра Рудольфа показываетъ величину поля зрѣнія и свѣтосилы анастигматовъ разныхъ серій, сравнительно съ нѣкоторыми объективами другихъ конструкций.

ОБЪЕКТИВЫ.	Наибольшее полезное отверстіе.	Уголъ изо- браженія безъ диафрагмы.
Апланатъ Буша . . . . .	1 : 8,5	31° 2'
Быстрый Линкейоскопъ . . . . .	1 : 6,5	32° 22'
Анастигматъ, Серія I . . . . .	1 : 4,5	36° 40'
Эйрископъ, Серія IV . . . . .	1 : 6	38° 18'
Антипланетъ . . . . .	1 : 7	40° 0'
Анастигматъ, Серія II . . . . .	1 : 6,5	41°
Ландшафти. апланатъ . . . . .	1 : 9	44° 14'
Анастигматъ, Серія III . . . . .	1 : 7,5	45° 15'
Анастигматъ, Серія IIIa . . . . .	1 : 9	50° 6'
Анастигматъ, Серія IV . . . . .	1 : 12,5	58°
Анастигматъ, Серія V . . . . .	1 : 18	58°

Изъ этой таблицы видно, напр., что апланатъ со свѣтосилой 1:8,5 кроетъ безъ діафрагмы поле, уголъ котораго соотвѣтствуетъ 31°2'; анастигматъ серіи I, почти въ четыре раза болѣе свѣтосильный, даетъ рѣзкое изображеніе подъ угломъ 36°40', т. е. на 5°38' больше предыдущаго объектива. Если тотъ же апланатъ сравнить съ анастигматомъ приблизительно равной свѣтосилы, напр. съ серіи IIIa (1:9), то оказывается, что послѣдній объективъ обладаетъ угломъ изображенія на 19°4' больше, чѣмъ у апланата. Лучшій быстрый апланатъ 1:6,5 не кроетъ такого

поля, какое покрывает анастигматъ серии I, а между тѣмъ послѣдній въ два раза быстрѣе перваго.

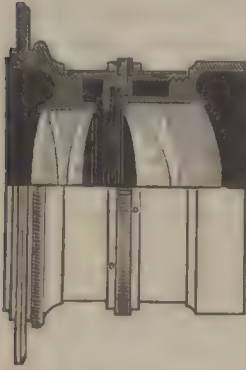


Рис. 63.

Анастигматы, право производства которыхъ передано Цейссомъ также и нѣкоторымъ другимъ оптикамъ, дѣлятся на нѣсколько серий, отличающихся различной свѣтосилой и различной величиной угла зрѣнія. Рис. 63 представляетъ объективъ серии IIa, со свѣтосилой 1:8,—одинъ изъ наилучшихъ и сравнительно болѣе дешевыхъ свѣтосильныхъ анастигматовъ.

Несимметрическіе объективы, подобные анастигматамъ, хорошо исправленные сферически, хроматически и астигматически, изготовляютъ нынѣ и другіе оптики; такъ напр. Штейнгель построилъ такъ называемый **Ортостигматъ** (рис. 64), со свѣтосилою 1:6,3 и 1:10, а Фогтлендеръ — извѣстный **Колинеаръ** (рис. 65), свѣтосильный несимметрическій объективъ съ очень плоскимъ полемъ.

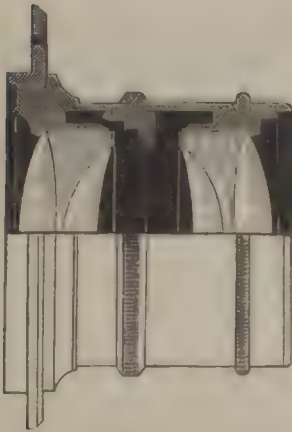


Рис. 64.

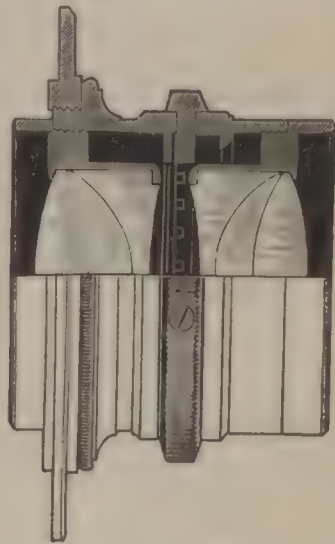


Рис. 65.

Всѣ эти анастигматическіе объективы, какъ несимметрическіе, искривляютъ прямыя линіи изображенія, но это искривленіе такъ незначительно, что его даже трудно обнаружить. Во избѣжаніе этого недостатка, Герцъ въ Берлинѣ построилъ новый анастигматическій объективъ по типу апланатовъ, т. е. симметрической конструкціи. Такіе объективы, имѣющіе очень плоское поле и извѣстные подъ именемъ **двойныхъ анастигматовъ Герца**, снабжены двумя равными линзами, состоящими, каждая, изъ трехъ склеенныхъ между собою стеколъ. Двойные

анастигматы изготовляются въ двухъ серіяхъ: для портретовъ и моментальныхъ снимковъ—со свѣтосилою  $1:7,7$  (рис. 66), и для репродукціи—со свѣтосилою  $1:11$ , Цейссъ въ настоящее время также изготовляетъ симметрическіе объективы (серія VIIa), для составленія которыхъ примѣняются анастигматическія линзы, указанныя выше на стр. 28, состоящія изъ четырехъ, скленныхъ между собою, стеколъ. Для составленія симметрическаго объектива Цейсса могутъ примѣняться двѣ линзы съ равными, или съ различными фокусными разстояніями; вслѣдствіе этого, изъ нѣсколькихъ линзъ получаются наборы очень свѣтосильныхъ объективовъ— $1:6,3$ ,  $1:7$  и  $1:7,7$ —съ разнообразными фокусными разстояніями, что оказывается весьма полезнымъ для многихъ случаевъ съемки.



Рис. 66.

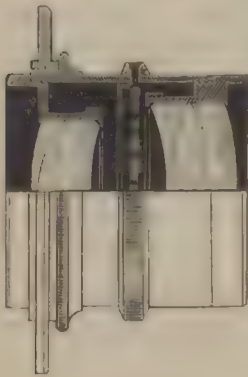


Рис. 67.

Такіе анастигматическіе наборные (рис. 67) объективы состоятъ изъ 3-хъ или 4-хъ отдѣльныхъ линзъ, которыя можно ввинчивать, попарно или отдѣльно, въ одну общую оправу. При этомъ, линза съ большимъ отверстіемъ всегда помѣщается впереди. Если же объективъ употреблять съ одною только линзою, то получается свѣтосила  $1:12,5$ . Различныя комбинаціи четырехъ наборныхъ анастигматическихъ линзъ между собою и въ отдѣльности составляютъ 9 различныхъ объективовъ, различающихся фокусными разстояніями, величиной угла зрѣнія, поля изображенія и свѣтосилою.

Наконецъ, въ 1897 году въ оптическомъ заведеніи Цейсса построенъ былъ новый объективъ, названный **планаромъ** (рис. 68), который превосходитъ по своей свѣтосилѣ ( $1:3,6$ — $1:4,5$ ) даже портретные объективы, а по рѣзкости изображенія и по малой кривизнѣ поля,—всѣ существующіе объективы, въ томъ числѣ и анастигматическіе. Планаръ—симметрической конструкціи и состоитъ изъ 6 стеколъ, изъ которыхъ два поставлены самостоятельно, а четыре—склеены попарно между собою. Этотъ объективъ особенно примѣнимъ для репродукціи, такъ какъ уже со свѣтосилою  $f/10$ — $f/16$  онъ даетъ безупречно рѣзкія изображенія линейныхъ рисунковъ въ натуральную

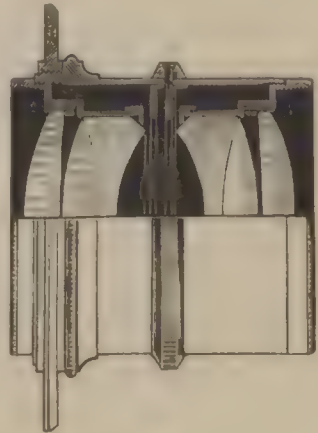


Рис. 68.



величину; между тѣмъ, при употребленіи репродукціонныхъ анастигматовъ, для полученія равной чистоты и рѣзкости изображенія, эти объективы слѣдуетъ діафрагмировать до  $f'/25$  —  $f/36$ . Слѣдовательно, планаръ работаетъ въ такихъ случаяхъ въ шесть разъ скорѣй.

Затѣмъ, маленькіе экземпляры планара особенно пригодны для увеличеній и уменьшеній, гдѣ требуется большая рѣзкость изображенія; они также оказываются очень пригодными для микрофотографіи и для небольшихъ моментальныхъ снимковъ, какъ напр. при кинематографѣ. Слѣдуетъ однако замѣтить, что относительно большіе размѣры и вѣсъ планара дѣлаютъ его примѣненіе съ легкими складными дорожными камерами невозможнымъ.

Заканчивая на этомъ обзоръ фотографическихъ объективовъ, мы остановимся еще на одномъ, который называется **телеобъективомъ**. Этотъ инструментъ служитъ для съемки очень удаленныхъ предметовъ въ крупномъ масштабѣ и требуетъ при этомъ лишь умѣреннаго растяженія камеры. Телеобъективъ состоитъ изъ простого или двойнаго объектива, который даетъ маленькое, но чрезвычайно отчетливое и правильное изображеніе; это изображеніе увеличивается затѣмъ въ самомъ инструментѣ третью линзою почти до произвольныхъ размѣровъ. Практическое примѣненіе телеобъектива, по крайней мѣрѣ при съемкѣ ландшафтовъ въ очень крупномъ масштабѣ, сильно затрудняется движеніемъ воздуха отъ земли, производящимъ почти незамѣтныя струйки, которыя однако уже вліяютъ на рѣзкость увеличеннаго изображенія. Телеобъективъ встрѣчаетъ примѣненіе лишь въ специальныхъ случаяхъ, напр. для съемки недоступныхъ, высоко и далеко находящихся предметовъ, а также и для фотографированія портретовъ въ очень большомъ размѣрѣ.

## Діафрагмы.

Мы видѣли при описаніи свойствъ фотографическихъ объективовъ, какое громадное вліяніе оказываютъ діафрагмы на многія изъ нихъ, увеличивая, съ одной стороны, отчетливость изображенія по протяженію поля и въ глубину, а съ другой—уменьшая свѣтосилу объектива. Разсмотримъ поэтому нѣсколько подробнѣе различное устройство этой необходимой принадлежности каждаго объектива.

Наиболѣе распространенный родъ діафрагмы представляетъ изображенная на прилагаемомъ рис. 69 металлическая, вычерненная пластинка съ круглымъ отверстіемъ посрединѣ, вставляемая въ щель оправы объектива. Такихъ діафрагмъ, съ отверстіями различнаго діаметра, къ каждому объективу прилагается по нѣсколько штукъ (отъ 4 до 8). Чтобы не растерять нѣкоторыхъ изъ нихъ, что при постоянномъ употребленіи весьма легко, можно посоветовать свинтить весь наборъ такъ, какъ показано на рис. 70. Эти діафрагмы представляютъ

то неудобство, что въ щель оправы можетъ проникать внѣшній свѣтъ.

У нѣкоторыхъ объективовъ, преимущественно у небольшихъ, отдѣльныя діафрагмы замѣняются металлическимъ вычерненнымъ кружкомъ.

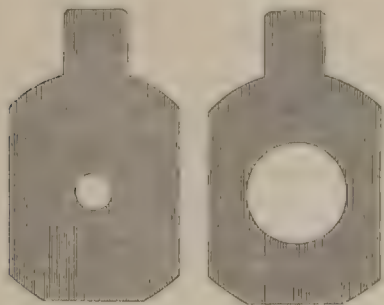


Рис. 69.

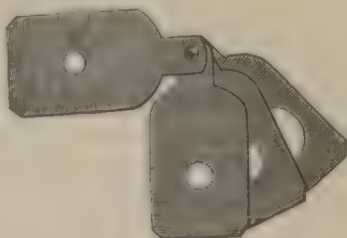


Рис. 70.

который вращается на оси, находящейся въ оправѣ объектива (рис. 71). На этомъ кружкѣ сдѣланы круглыя отверстія, размѣщенные такимъ образомъ, чтобы при вращеніи діафрагмы они останавливались послѣдовательно противъ центральной части объектива.



Рис. 71.

Въ послѣднее время получили большое распространѣніе діафрагмы болѣе сложнаго устройства, которыя, какъ и предыдущія, составляютъ одно цѣлое съ объективомъ (рис. 72) и называются ирисовыми (Iris). Онѣ состоятъ изъ серіи тонкихъ металлическихъ или эбонитовыхъ подвижныхъ пластинокъ серповидной формы, расположенныхъ кольцеобразно внутри объектива. Всѣ пластинки прикрѣплены на осяхъ къ металлическому кольцу, включенному внутри объектива или охватывающему его оправу; если вращать кольцо въ ту или другую сторону, то пластинки сдвигаются или раздвигаются и, вслѣдствіе этого, увеличиваютъ или уменьшаютъ отверстіе объектива. Такія діафрагмы удобнѣе другихъ: ихъ нельзя потерять, онѣ не пропускаютъ внѣшняго свѣта, и кромѣ того, является возможность придать объективу отверстіе любой величины.

Какъ бы ни были устроены діафрагмы, онѣ должны быть всегда хорошо вычернены и не имѣть блестящихъ кромокъ, царапинъ и т. п., потому что свѣтлыя мѣста на діафрагмахъ часто даютъ отраженія внутрь камеры и могутъ болѣе или менѣе повредить чистотѣ изображенія.

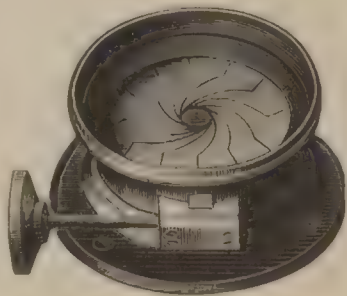


Рис. 72.

При употребленіи любого объектива и независимо отъ того, примѣняется ли онъ при полномъ отверстіи или же съ нѣкоторою діафрагмою, для успѣшности съемки всегда необходимо знать, съ какою свѣтосилою объективъ въ данномъ случаѣ работаетъ, такъ какъ отъ этого зависитъ продолжительность съемки. Поэтому діафрагмы должны имѣть отверстія опредѣленной величины. Обыкновенно онѣ находятся въ такомъ соотношеніи другъ къ другу, чтобы каждая послѣдующая діафрагма пропускала въ два раза меньше свѣта, чѣмъ предыдущая. Тогда время экспозиціи удваивается при примѣненіи каждой послѣдующей діафрагмы.

Если мы предположимъ, что діаметръ какой-либо діафрагмы равенъ 100<sup>1</sup> милл., то для того, чтобы каждая послѣдующая діафрагма уменьшала свѣтосилу въ два раза, нужно придать діафрагмамъ отверстія слѣдующихъ діаметровъ: 70,7, 50, 35,3, 25 милл. и т. д. Для точнаго представленія о свѣтосилѣ каждого объектива съ данной діафрагмой, всего удобнѣе было бы помѣчать на каждой діафрагмѣ ту свѣтосилу, какую она даетъ объективу. Кромѣ того, было бы желательно, чтобы въ это обозначеніе было введено однообразіе для всѣхъ объективовъ. Между тѣмъ, оптики очень часто обозначаютъ на діафрагмахъ не свѣтосилу даннаго полезнаго отверстія, а относительную продолжительность съемки при этой діафрагмѣ, по сравненію ея съ нѣкоторымъ другимъ отверстіемъ, принятымъ за единицу. Наконецъ, и самое обозначеніе діафрагмъ производится не по одному и тому же способу. Слѣдствіемъ этого бываетъ, что діафрагмы различныхъ объективовъ, хотя и одинаково обозначенныя, не соотвѣтствуютъ одной и той же свѣтосилѣ. Для обозначенія діафрагмъ имѣется нѣсколько системъ, изъ которыхъ мы приведемъ здѣсь только наиболѣе распространенныя.

Въ объективахъ Росса примѣняется система, предложенная Лондонскимъ фотографическимъ обществомъ „Grande Bretagne“, обозначаемая буквами U. S. (Uniform System). Въ этой системѣ за единицу принятъ такой объективъ, у котораго свѣтосила равна  $f/4$ , а полный наборъ діафрагмъ имѣетъ слѣдующую нумерацію:

Нумерація	1	2	4	8	16	32	64	128	256
Свѣтосила	$f/4$	$f/5,6$	$f/8$	$f/11,2$	$f/16$	$f/22,6$	$f/32$	$f/45,2$	$f/64$

Парижскій фотографическій конгрессъ 1889 года принялъ  $f/10$  за наибольшее отверстіе, при которомъ можетъ удовлетворительно работать свѣтосильный, не портретный объективъ. Эта свѣтосила и предложена конгрессомъ, какъ единица для нумераціи діафрагмъ, при чемъ получается слѣдующая таблица обозначенія діафрагмъ:

Нумерація	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	3	4	
Свѣтосила	$f/5$	$f/5,77$	$f/7,07$	$f/10$	$f/14,14$	$f/17,32$	$f/20$	
Нумерація	8	9	16	27	32	64	81	100
Свѣтосила	$f/28,28$	$f/30$	$f/40$	$f/51,96$	$f/56,56$	$f/80$	$f/90$	$f/100$



При нумерації діафрагмъ объективовъ Штейнгеля за единицу также принята свѣтосила  $f/10$ , но вычисленіе отверстій сдѣлано по другой формулѣ, и потому эта нумерація различествуетъ отъ предыдущей.

Нумерація	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	2	4	8	16	32	64
Свѣтосила	$f/4,5$	$f/5$	$f/7$	$f/8$	$f/10$	$f/14$	$f/20$	$f/28$	$f/40$	$f/56$	$f/80$

Опредѣленіе полезнаго отверстія въ объективахъ Герца сдѣлано по системѣ Д-ра Штольца, и на его объективахъ поставлены слѣдующія числа:

Нумерація	4	6	12	24	48	96	192	384	768
Свѣтосила	$f/6,8$	$f/7,7$	$f/11$	$f/15,55$	$f/21,9$	$f/31$	$f/43,8$	$f/62$	$f/87,6$

Цейссъ принимаетъ за единицу нумераціи такую діафрагму, отверстіе которой составляетъ  $\frac{1}{100}$  фокуснаго разстоянія объектива. Это самая маленькая изъ употребляемыхъ діафрагмъ. Нумерація полного набора діафрагмъ у объективовъ Цейсса выражается въ слѣдующей таблицѣ.

Нумерація	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
Свѣтосила	$f/100$	$f/75$	$f/50$	$f/36$	$f/25$	$f/18$	$f/12,5$	$f/9$	$f/6,3$	$f/4,5$

У наборныхъ же объективовъ, преимущественно у такихъ, которые снабжены діафрагмами ирисъ, числа, выгравированныя на оправѣ, обозначаютъ діаметръ истиннаго отверстія объектива при той или другой діафрагмѣ, выраженный въ миллиметрахъ. Къ такимъ наборамъ всегда имѣются таблички, на которыхъ обозначаются фокусныя разстоянія всѣхъ оптическихъ системъ, составляющихъ наборъ, и діаметры истинныхъ отверстій, соотвѣтствующихъ извѣстной свѣтосилѣ той или другой комбинаціи набора. Въ этомъ случаѣ одно и то же число обозначаетъ различную свѣтосилу въ зависимости отъ того, какая система набора примѣняется при съемкѣ. Такъ напр., въ объективномъ наборѣ Цейсса С (Сер. VIIa), при комбинаціи съ фокуснымъ разстояніемъ въ 143 милл., число 10 обозначаетъ свѣтосилу  $f/12,5$ ; при комбинаціи съ фокуснымъ разстояніемъ въ 179 милл., то же число соотвѣтствуетъ свѣтосилѣ около  $f/15$ , а при одной линзѣ набора съ длиною фокуса въ 350 милл., соотвѣтствующая свѣтосила окажется  $f/36$  при томъ же обозначеніи истиннаго отверстія.

## Фотографическія камеры.

На стр. 10 были уже указаны, какъ назначеніе фотографической камеры, такъ и главнѣйшія условія, которымъ она должна удовлетворять. Въ настоящее время камеры бываютъ чрезвычайно разнообразнаго вида и назначенія: примѣнительно къ особенностямъ и требованіямъ различнаго рода фотографическихъ работъ, устройство разсматриваемыхъ приборовъ измѣняется въ тѣхъ или другихъ главнѣйшихъ частяхъ и этими измѣненіями обусловливается, прежде всего, **типъ данной камеры**. Затѣмъ, и конструкція деталей того или другого прибора, принадлежащаго къ одному и тому же типу, бываетъ также весьма различна и имѣетъ цѣлью или **упростить камеру** въ видахъ удешевленія, или наоборотъ, усовершенствованіемъ отдѣльныхъ частей **сдѣлать ея примѣненіе** возможно болѣе **удобнымъ и разнообразнымъ**.

По типу, т. е. по назначенію, существующія камеры могутъ быть подраздѣлены на четыре главныя группы:

**I. Павильонныя.**—для разнаго рода портретныхъ съемокъ въ фотографическихъ павильонахъ; примѣненіе этихъ камеръ, изъ коихъ многія бываютъ нескладными и имѣютъ большіе размѣры и большой вѣсъ, является тѣсно ограниченнымъ прямымъ ихъ назначеніемъ и для большинства любителей мало подходящимъ.

**II. Репродукціонныя.** для производства копій съ картинъ, рисунковъ, чертежей и т. п.; такъ какъ такого рода работы требуютъ, прежде всего, возможно точной установки камеры относительно снимаемаго предмета, то для этихъ работъ, особенно при полученіи копій въ натуральную величину или даже въ увеличенномъ противъ оригинала размѣрѣ, приборъ долженъ обладать весьма точнымъ механизмомъ для установки соответствующихъ разстояній между оригиналомъ, объективомъ и матовымъ стекломъ. Съ этою же цѣлью репродукціонныя камеры снабжаются особыми сложными стативами со всевозможными механическими уклонами; онѣ обладаютъ также значительнымъ растяженіемъ мѣха, точнымъ устройствомъ для наведенія на фокусъ и дѣлаются особенно солидными во избѣжаніе сотрясеній.

**III. Дорожныя.** легкія и складныя, наиболѣе пригодныя для любителей, какъ болѣе или менѣе универсальныя; въ этомъ типѣ солидность, вѣсъ и размѣры бываютъ сокращены до возможнаго предѣла, съ цѣлью облегчить и сдѣлать удобной переноску и установку прибора.

**IV. Ручныя.** для производства моментальныхъ снимковъ съ рукъ, т. е. безъ помощи статива. Конструкція такихъ приборовъ преслѣдуетъ, главнымъ образомъ, одну цѣль — доставить возможность производить внезапныя или незамѣтныя для постороннихъ съемки.

Важнѣйшія составныя части всякой камеры первыхъ трехъ типовъ однѣ и тѣже и заключаются въ слѣдующемъ:

1) **Основаніе** прибора представляет горизонтальную раму или доску, снабженную, по большей части, раздвижнымъ ходомъ, передвигаемымъ съ помощью зубчатого механизма — **кремальеры**. Къ основанію прикрѣпляется

2) **Задокъ камеры** или задняя ея часть, состоящая также изъ рамы, но установленной въ вертикальномъ положеніи, подъ прямымъ угломъ къ рамѣ основанія. Вслѣдствіе такого устройства, задокъ можетъ двигаться кремальерою по основанію въ горизонтальномъ направленіи вмѣстѣ съ ходомъ, или по ходу, и приближаться или удаляться отъ

3) **Передка камеры**, представляющаго также вертикальную часть, въ которой помѣщается дощечка, служащая для укрѣпленія объектива, называемая поэтому **объективной доской**. Послѣднюю основную часть камеры составляетъ

4) **Суфле** или **мѣхъ**, склеенный изъ кожи или свѣтонепроницаемой матеріи, сложенной складками; эта часть служитъ соединительною между передкомъ и задкомъ; суфле растягивается или сжимается по мѣрѣ того, какъ вся камера сдвигается и раздвигается.

Въ задкѣ камеры устанавливается съемное **матовое стекло**, на которое проектируется изображеніе; при съемкѣ же, вмѣсто матоваго стекла, вкладывается **кассета**, т. е. плоскій, створчатый ящикекъ, служащій для помѣщенія чувствительной пластинки. Кассета, какъ мы уже знаемъ, должна быть устроена такъ, чтобы чувствительная пластинка непременно устанавливалась въ камерѣ **совершенно точно** въ такомъ разстояніи отъ объективной доски, въ какомъ находилось отъ нея матовое стекло при приведеніи изображенія въ фокусъ.

Камеры IV типа устраиваются большею частью нѣсколько иначе и объ нихъ мы поговоримъ далѣе особо. Теперь же обратимся къ складнымъ дорожнымъ аппаратамъ, которые имѣютъ для насъ наибольшее значеніе. Обыкновенно эти приборы, приспособленные для возможно болѣе удобной переноски и не занимающіе много мѣста, дѣлаются слѣдующихъ размѣровъ: чаще всего встрѣчаются камеры на **четверть пластинки** ( $9 \times 12$  сант.), **полъ пластинки** ( $13 \times 18$  сант.) и на **цѣлую пластинку** ( $18 \times 24$  сант.); примѣняются впрочемъ и большіе форматы напр., на **экстра-пластинку** ( $24 \times 30$  и  $30 \times 40$  сант.).

Между дорожными камерами есть приборы очень совершенные, какъ и наоборотъ, весьма простые, и всѣ они болѣе или менѣе удовлетворяютъ требованіямъ компактности и удобства; но въ деталяхъ они такъ разнообразны, и конструкція ихъ мѣняется и совершенствуется такъ быстро, что описаніе всѣхъ приборовъ не привело бы ни къ какому практическому цѣлямъ. Такъ, даже аппараты, которые имѣлись въ продажѣ нѣсколько лѣтъ тому назадъ и которые приведены въ первомъ изданіи этой книги, въ настоящее время уже устарѣли и замѣнены другими, частью болѣе совершенными и удобными, частью болѣе упрощенными и дешевыми. Поэтому, мы обратимъ вниманіе читателей



только на нижеслѣдующіе, главнѣйшіе виды нѣсколькихъ современныхъ камеръ, какъ болѣе простаго, такъ и болѣе сложнаго устройства, и укажемъ въ общихъ чертахъ ихъ недостатки и преимущества. Замѣтимъ, однако, что усовершенствованія въ конструкціи камеръ касаются не только внѣшняго вида, матеріала, вѣса и отдѣлки этихъ приборовъ, но главнымъ образомъ, возможности приспособленія и цѣлесообразной установки ихъ при разнообразнѣйшихъ случаяхъ фотографированія. Между прочимъ, отъ хорошей дорожной камеры нужно требовать, чтобы не только объективная доска, но въ особенности матовое стекло могли быть выведены изъ своего основнаго, вертикальнаго положенія и установлены подъ различными вертикальными и горизонтальными уклонами по отношенію къ основанію камеры; съ назначеніемъ этихъ уклоновъ мы ознакомимся далѣе, въ главѣ объ освѣщеніи пластинки.

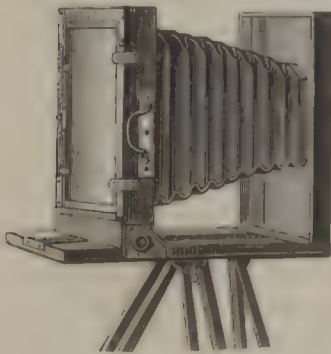


Рис. 73.

Въ большинствѣ случаевъ, упрощенными камерами можно пользоваться съ полнымъ успѣхомъ, если онѣ удовлетворяютъ двумъ основнымъ условіямъ, приведеннымъ выше, и если онѣ, кромѣ того, устроены такъ, что объективная доска имѣетъ вертикальное движеніе, т. е. можетъ подыматься и опускаться вмѣстѣ съ объективомъ.

Такое устройство и имѣетъ одна изъ наиболѣе упрощенныхъ и дешевыхъ камеръ, изображенная на рис. 73. Задокъ этого аппарата передвигается по основанію камеры при помощи кремальеры, а для того, чтобы можно было получать какъ вертикальные, такъ и горизонтальные снимки, суфле конической формы—вращается на объективной доскѣ, тогда какъ задокъ камеры укрѣпляется или стоя, или бокомъ, въ пазахъ, сдѣланныхъ въ основаніи. Кассета этой камеры, представленная на рис. 74,—двойная, т. е. устроена для двухъ пластинокъ, которыя закрываются съ каждой стороны кассеты полушторными задвижками. Вслѣдствіе этого, когда задвижка для съемки выдвинута, то ее можно загнуть за кассету, какъ видно на рисункѣ.

Камера, изображенная на рис. 75, уже значительно совершеннѣе и болѣе удобна при примѣненіи. Часть передка ея, удерживающая объективную доску, имѣетъ вертикальное движеніе, а объективная доска, независимо отъ этого, можетъ двигаться въ горизонтальныхъ пазахъ вправо и влѣво; такимъ образомъ, имѣется возможность переставлять объективъ и въ вертикальномъ, и въ горизонтальномъ направленіяхъ. Задокъ аппарата съ матовымъ стекломъ движется по основанію посредствомъ кремальеры, ось которой снабжена

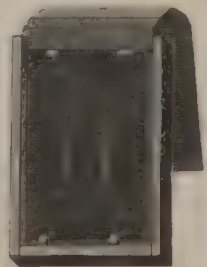


Рис. 74.

выступающими съ обѣихъ сторонъ аппарата кнопками; задокъ камеры прикрѣпленъ къ особымъ боковымъ металлическимъ стойкамъ, вслѣд-

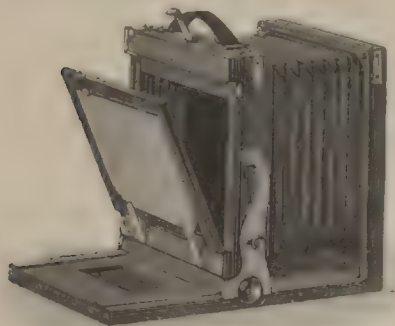


Рис. 75.

ствие чего онъ можетъ имѣть уклоны на горизонтальной оси. Эти уклоны даютъ возможность установить матовое стекло, въ случаяхъ надобности, также и въ плоскости, не параллельной къ объективной доскѣ. Матовое стекло вдѣлано въ раму, которая можетъ быть вынута изъ задка камеры и переставлена какъ въ вертикальное положеніе, такъ и въ горизонтальное, смотря потому, желательно ли имѣть снимокъ, длина котораго должна быть параллельна

горизонту, или же перпендикулярна къ нему. Мѣхъ квадратной формы и двойной длины. Кассеты этой камеры устроены иначе, чѣмъ у предыдущей; каждая изъ нихъ представляетъ ящичекъ, который раскрывается какъ книга (рис. 76), почему такія кассеты и называются альбомными; пластинки укладываются — одна въ правую часть, другая въ лѣвую. Въ серединѣ кассеты имѣется металлическая перегородка, снабженная пружинками, которая отдѣляетъ одну пластинку отъ другой и удерживаетъ ихъ неподвижно на своихъ мѣстахъ, когда кассета сложена и закрыта. Задвижки ея также полушторныя и снабжены задерживающими пружинками, чтобы онѣ не могли открываться самопроизвольно.

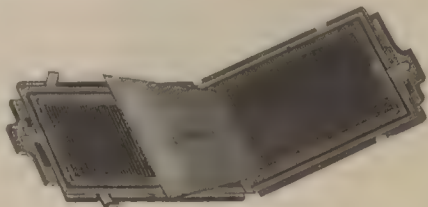


Рис. 76.

Одна изъ лучшихъ, наиболѣе совершенныхъ и удобныхъ дорожныхъ камеръ, извѣстная подъ именемъ „Акме“, представлена въ различныхъ положеніяхъ на рис. 77, 78, 79, 80 и 81. Эта камера дѣйствительно

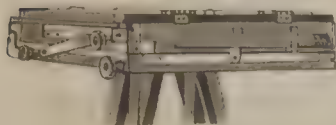


Рис. 77.

почти не оставляетъ желать ничего лучшаго; дальнѣйшія усовершенствованія могли бы коснуться въ ней лишь незначительныхъ деталей. Въ сложенномъ видѣ (рис. 77) она весьма незначительнаго объема и вѣса и можетъ быть очень скоро собрана и приведена въ состояніе, пригодное

для съѣмки; въ этомъ видѣ аппаратъ допускаетъ такіе разнообразные уклоны и измѣненія въ положеніи составныхъ частей передка и задка, какихъ не имѣетъ ни одна другая система. Несмотря на крайне ограниченный вѣсъ аппарата, всѣ составныя части его — когда камера собрана — настолько

солидно скрѣпляются между собою и такъ обдуманно построены, что на устойчивость ея можно вполне полагаться. Понятно, что въ виду легкости и крайней компактности всѣхъ частей, при покупкѣ необходимо на- блюсти, чтобы такая камера была изъ отборнаго дерева и хорошей работы.

Въ сложенной камерѣ типа „Акме“ матовое стекло приходится вна- ружу и закрывается тогда деревяннымъ щиткомъ, предохраняющимъ его отъ случайныхъ поврежденій; при сборкѣ камеры этотъ щитокъ, придержи- живаемый крючками, легко удаляется. Для приведенія камеры въ состоя- ніе пригодное для съемки, прежде всего раскрываютъ аппаратъ и устана- вливаютъ на мѣсто задокъ (рис. 78), который тотчасъ же и укрѣпляется на- жимными винтами, расположенными по боковымъ стѣнкамъ его. Затѣмъ слѣдуетъ поднять лежащій передокъ камеры и такъ же закрѣпить его соотвѣтствующими винтами (рис. 79); правильное взаимное положеніе

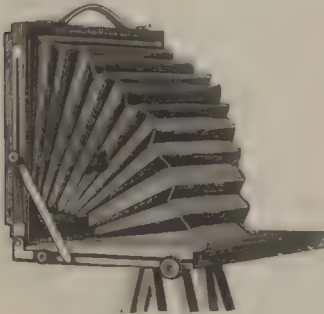


Рис. 78.

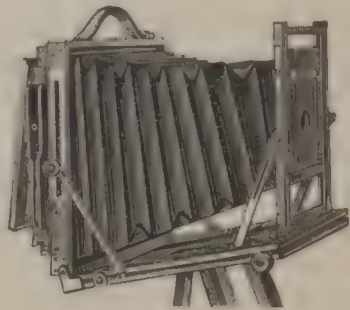


Рис. 79.

обѣихъ этихъ частей камеры регулируется градусными линейками, ко- торыя поддерживаютъ и скрѣпляютъ съ основаніемъ обѣ эти части. При дальнѣйшей сборкѣ аппарата, въ зависимости отъ величины фокус- наго разстоянія даннаго объектива, задокъ и передокъ камеры могутъ быть поставлены въ различныхъ другъ отъ друга разстояніяхъ, т. е. сближены между собою при короткофокусномъ объективѣ, какъ на рис. 80, или, наоборотъ, удалены одинъ отъ другого — при употребленіи длиннофокуснаго объектива (рис. 81).



Рис. 80.

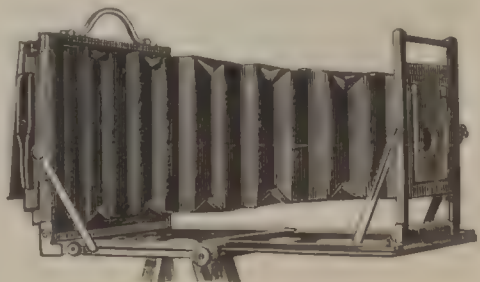


Рис. 81.



Въ собранной камерѣ „Акме“, всѣ части устроены на шарнирахъ и на ходахъ и могутъ самостоятельно двигаться и вращаться; вслѣдствіе сего, составныя части этой камеры имѣютъ слѣдующія передвиженія:

1) Матовое стекло можетъ быть поставлено подъ прямымъ угломъ къ основанію, но вмѣстѣ съ тѣмъ не параллельно къ передку, т. е. одна изъ сторонъ его, правая или лѣвая, можетъ быть приближена къ передку или удалена отъ него, тогда какъ другая остается на своемъ мѣстѣ; этимъ достигается **боковой уклонъ** матового стекла.

2) Задокъ камеры можетъ быть, кромѣ того, наклоненъ къ передку своею верхнею частью или отклоненъ отъ него, т. е. можетъ быть поставленъ и не подъ прямымъ угломъ къ основанію; такимъ образомъ получается **вертикальный уклонъ** матового стекла.

3) Такого же рода движеніе вокругъ горизонтальной оси имѣется и у передка камеры.

4) Объективная доска имѣетъ весьма значительное движеніе вверхъ и внизъ, что **очень важно** во многихъ случаяхъ, въ особенности же при съемкѣ зданій и другихъ высокихъ предметовъ.

5) Задокъ камеры можетъ передвигаться по основанію впередъ или назадъ и, въ случаѣ надобности, быть приближенъ непосредственно къ самому передку.

6) Передокъ камеры передвигается взадъ и впередъ, съ помощью двойной кремальеры, для приведенія изображенія въ фокусъ.

7) Мѣхъ, такъ называемаго **двойного растяженія**, весьма значительной длины, что допускаетъ употребленіе длиннофокусныхъ объективовъ и съемку въ натуральную величину, равно какъ и увеличенія.

Кассеты камеры „Акме“ двойныя и въ общемъ сходны съ кассетой, изображенной на рис. 74, но снабжены нѣкоторыми усовершенствованіями въ способѣ укрѣпленія пластинокъ и въ устройствѣ задвижекъ. Послѣднія состоятъ изъ тонкихъ, гибкихъ, деревянныхъ планочекъ, наклеенныхъ на плотную, свѣто-непроницаемую матерію, и устроены такимъ образомъ, что, при открываніи пластинки, такая деревянная **шторка** не вытягивается изъ кассеты наружу, какъ у приборовъ, рассмотрѣнныхъ выше, а перемѣщается вдоль кассеты на другую ея сторону. Такія кассеты, называемыя **шторными** (рис. 82), оказываются особенно удобными въ тѣхъ случаяхъ, когда камера большаго размѣра и когда аппаратъ примѣняется во время вѣтра на открытомъ воздухѣ.



Рис. 82.

Всѣ приведенныя выше камеры изготовляются разныхъ размѣровъ, соотвѣтствующихъ величинѣ наибольшаго формата пластинки, который предполагается примѣнять для съемки. Очевидно, что и кассеты должны имѣть размѣры, соотвѣтствующіе данной камерѣ, влѣдствіе чего въ нихъ могутъ быть помѣщаемы пластинки лишь той величины, для

которой сдѣлана камера. Если бы явилось желаніе или надобность работать на пластинкахъ меньшаго размѣра, то для этого необходимы особыя соотвѣтственной величины деревянныя рамки, **вкладки**, которыя помѣщаются въ кассеты. На рис. 83 и 84 мы видимъ подобныя вкладки различнаго устройства, причемъ двѣ изъ нихъ вложены одна въ другую.

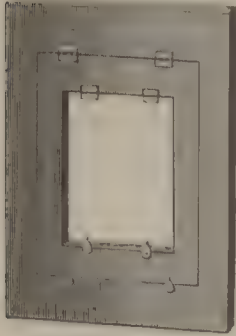


Рис. 83.



Рис. 84.

Весьма существенно, чтобы у каждого аппарата былъ **отвѣсъ** или **ватерпасъ**. Это необходимо для того, чтобы имѣть возможность правильно установить аппаратъ по отношенію къ горизонту во время съемки. Ватерпасъ чувствительнѣе отвѣса и указываетъ малѣйшія отклоненія

отъ горизонтальнаго положенія, тогда какъ отвѣсъ обыкновенно начинаетъ дѣйствовать лишь при значительныхъ отклоненіяхъ и то не по всѣмъ направленіямъ. Очень часто употребляется ватерпасъ, изображенный на рис. 85, между тѣмъ какъ прибору, показанному на рис. 86, слѣдуетъ, по справедливости, отдать предпочтеніе, потому что

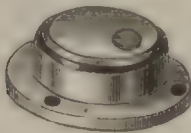


Рис. 85.



Рис. 86.

онъ точнѣе: состоя изъ двухъ ватерпасовъ, расположенныхъ перпендикулярно другъ къ другу, онъ указываетъ склоненіе камеры по всѣмъ направленіямъ.

### Стативы для дорожныхъ камеръ.

Во время съемки камера должна быть поставлена совершенно твердо и **неподвижно**, чтобы она не могла ни колебаться отъ вѣтра, ни испытывать даже ничтожныхъ сотрясеній, отъ которыхъ не премѣнно послѣдуетъ порча снимка. Вслѣдствіе этого дорожный фотографическій аппаратъ укрѣпляется на прочномъ **стативѣ**, который вмѣстѣ съ тѣмъ долженъ быть возможно легокъ и, по формѣ и размѣрамъ, удобенъ для

переноски. Прочность и устойчивость такого штатива, представляющаго **складной треножникъ**, должны быть соображены съ вѣсомъ и размѣрами камеры, для которой онъ назначается. Треножникъ состоитъ изъ **головки**, т. е. изъ деревянной или металлической платформочки, служащей для помѣщенія камеры, и изъ трехъ **ножекъ**, соединенныхъ съ головкою нажимными винтами или инымъ приспособленіемъ. При укрѣпленіи камеры на треножникѣ, она соединяется съ головкою посредствомъ большого **винта съ ручною**, проходящаго черезъ средину головки. **Ножки** бываютъ различнаго устройства: каждая изъ нихъ состоитъ изъ нѣсколькихъ частей, складывающихся при переноскѣ тѣмъ или другимъ способомъ. Такъ, на примѣръ, весьма употребительна система, изображенная на рис. 87; наиболѣе же распространены треножки, части коихъ вдвигаются одна въ другую, какъ напр., представленный на рис. 88; это послѣднее устройство удобнѣе и практичнѣе первого.

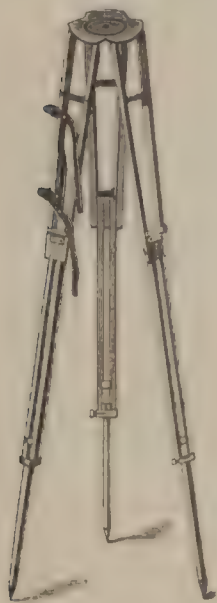


Рис. 87.

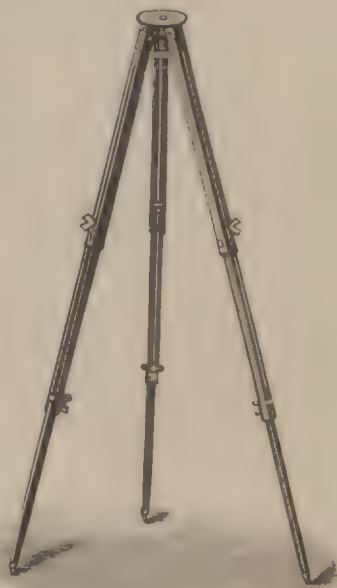


Рис. 88.

потому что всѣ части штатива составляютъ одно цѣлое съ головкой и потому не могутъ быть утеряны; кромѣ того, онъ представляетъ и то преимущество, что камера можетъ быть установлена на любой высотѣ, что имѣетъ большое значеніе, особенно при съѣмкѣ портретовъ. Въ продажѣ имѣются въ настоящее время треножки, у которыхъ головка состоитъ изъ чашки и полушарія, укрѣпляемаго въ основаніи камеры. Этотъ треножникъ даетъ возможность быстро устанавливать камеру въ



должное положеніе. Чтобы измѣнить положеніе камеры при обыкновенномъ треножникѣ, нужно или переставлять ножки, или укорачивать и

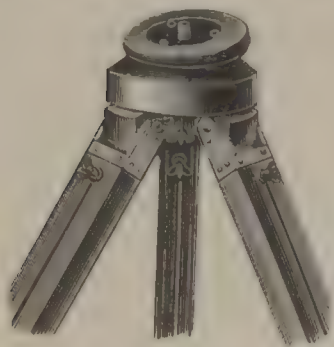


Рис. 89.

удлинять которую нибудь изъ нихъ, смотря по устройству и обстоятельствамъ; съ шаровой же головкой, изображенной на рис. 89, для приданія камерѣ желаемого положенія достаточно ослабить центральный винтъ и просто наклонить её въ желаемомъ направленіи; затѣмъ камера закрѣпляется неподвижно тѣмъ же центральнымъ винтомъ.

Другихъ системъ треножниковъ мы описывать не будемъ и ограничимся замѣчаніемъ, что во всякомъ стативѣ главными достоинствами являются прочность, устойчивость и приспособленность къ разнымъ положеніямъ камеры.

### Моментальные затворы.

Чтобы производить моментальные, т. е. весьма быстрые снимки, чувствительная пластинка должна быть освѣщаема въ камерѣ столь короткое время, въ теченіе котораго не представляется возможности открыть и снова закрыть объективъ при помощи соотвѣтствующаго движенія рукою. Въ этихъ случаяхъ освѣщеніе пластинки можетъ быть произведено только посредствомъ особаго прибора, называемаго **моментальнымъ затворомъ**. Въ продажѣ имѣются затворы весьма разнообразнаго устройства, изъ числа которыхъ мы помѣстимъ здѣсь только очень немногіе, заслуживающіе вниманія по своей простотѣ, или по удобству и разнообразію дѣйствія.

Какого бы устройства ни былъ хорошій затворъ, у него непременно долженъ быть плавный ходъ, безъ толчковъ и ударовъ, чтобы въ моментъ съемки фотографическій аппаратъ не получилъ ни малѣйшаго сотрясенія; иначе изображеніе окажется нерѣзкимъ, смазаннымъ или раздвоеннымъ. Желательно также, чтобы спускъ затвора по возможности не производилъ шума. Самый удобный способъ для спуска достигается **пневматическимъ** приспособленіемъ, состоящимъ изъ резиновой груши и такой же трубки, соединенной съ механизмомъ, задерживающимъ ходъ; при этомъ спускъ затвора происходитъ въ моментъ сжатія груши рукою. Затѣмъ, хорошій затворъ долженъ допускать нѣкоторыя измѣненія въ скорости его дѣйствія — **регулированіе**. Скорость должна быть согласована съ качествомъ свѣта и съ быстротою движенія снимаемыхъ подвижныхъ предметовъ. Желательно также, чтобы устройство затвора не было слишкомъ сложно; иначе малѣйшая случайная порча можетъ

не только лишить фотографа возможности сдѣлать въ желаемый моментъ необходимый снимокъ, но, въ большинствѣ случаевъ, и самая починка представляется дѣломъ нелегкимъ.

Существующіе типы затворовъ можно раздѣлить на три категоріи: а) дѣйствующіе спереди или сзади объектива; б) расположенные въ самой оправѣ его, между линзами, и в) находящіеся непосредственно при чувствительной пластинкѣ.

Большее частью, при дорожныхъ камерахъ употребляются затворы, помѣщаемые передъ объективомъ, т. е. на солнечной блендѣ его; такой затворъ представляетъ то удобство, что его легко снять и снова укрѣпить на объективѣ въ каждую данную минуту, а это бываетъ необходимо въ виду универсальнаго назначенія дорожного аппарата. Между тѣмъ, такое положеніе затвора оказывается, по крайней мѣрѣ теоретически, наименѣе выгоднымъ, такъ какъ отверстіе затвора должно быть не меньше величины бленды, что влечетъ за собою болѣе медленное его дѣйствіе; кромѣ того, такой затворъ въ началѣ и концѣ дѣйствія пропускаетъ свѣтъ не въ центральную лучшую часть объектива, а открываетъ его края. Тѣмъ же недостаткомъ отличаются и затворы, помѣщаемые за объективомъ. Эти послѣдніе примѣняются по преимуществу съ павильонными аппаратами для портретныхъ съѣмокъ, какъ наименѣе привлекающіе вниманіе снимающихся. Въ нѣкоторыхъ же конструкціяхъ затворовъ, надѣваемыхъ на объективъ, въ которыхъ отверстіе открывается изъ центра, наблюдается также неравномѣрное освѣщеніе пластинки, происходящее отъ того, что свѣтъ проходитъ черезъ центръ объектива значительно болѣе продолжительное время, чѣмъ черезъ края. Несмотря на эти недостатки, приведенные затворы представляютъ преимущество по сравнительной простотѣ устройства, почему и примѣняются чаще другихъ.

Болѣе выгодно, съ теоретической точки зрѣнія, если затворъ помѣщается въ срединѣ объектива, рядомъ съ діафрагмою или на ея мѣстѣ. Въ этомъ случаѣ затворъ можетъ быть сдѣланъ очень малымъ по размѣрамъ, чѣмъ, между прочимъ, достигается скорость его дѣйствія; по мѣсту же своего расположенія, онъ даетъ самое равномѣрное освѣщеніе пластинки въ теченіе всего момента съѣмки, такъ какъ пересекаетъ свѣтовые лучи въ плоскости ихъ скрещенія. Такіе затворы, между которыми пользуются извѣстностью приборы Цейсса, Тюри и Амея и др., представляютъ весьма точные механизмы и потому стоятъ дорого, такъ что не могутъ имѣть большого примѣненія между любителями.

Наконецъ, затворы третьей категоріи, передъ пластинкой, употребляются по преимуществу въ небольшихъ аппаратахъ (до размѣра  $18 \times 24$  см.); они состоятъ изъ шторки со щелью, пробѣгающей передъ чувствительной пластинкой, и, доставляя максимумъ свѣта, допускаютъ очень быстрыя съѣмки.

Разсмотримъ подробнѣе нѣсколько затворовъ, наиболѣе примѣнимыхъ по простотѣ и удобству.



Рис. 90.

Изъ числа затворовъ простѣйшаго устройства отмѣтимъ, прежде всего, затворъ **Сабанѣва** (рис. 90), состоящій изъ эбонитовой вертикальной коробочки съ круглымъ отверстіемъ въ нижней части, при помощи котораго приборъ надѣвается на солнечную бленду объектива; онъ прикрѣпляется къ послѣдней неподвижно винтомъ, помѣщеннымъ снизу прибора. Въ коробочкѣ заключаются двѣ подвижныя эбонитовыя пластинки, соединенныя между собою ленточками и снабженныя, кромѣ того, еще отдѣльной ленточкой, выходящей наружу. Если тянуть внизъ эту ленточку, то пластинки придутъ въ движеніе, которое рассчитано такъ, что въ моментъ, когда одна пластинка, пройдя передъ объективнымъ отверстіемъ, совершенно откроетъ его, — другая начинаетъ закрывать это отверстіе. Настоящей регулировки скорости дѣйствія у этого затвора не имѣется, но время освѣщенія можетъ быть измѣняемо, смотря по быстротѣ, съ которой тянуть ленту. Изъ этого видно, что недостатки затвора Сабанѣва заклю-

чаются въ томъ, что скорость его не велика, мало измѣняется и не поддается контролю и что при дѣйствіи его фотографическій аппаратъ можетъ весьма легко придти въ сотрясеніе. Мы привели этотъ затворъ въ виду его крайней простоты, допускающей устройство подобного прибора домашними средствами.

Рис. 91 представляетъ одинъ изъ наиболѣе распространенныхъ въ настоящее время, очень удобныхъ и, вообще, лучшихъ для любителя затворовъ, именно затворъ **Торнтонъ-Пикара**.

Устройство его весьма просто и онъ не принадлежитъ къ числу такихъ, которые легко портятся. Затворъ Торнтонъ-Пикара работаетъ надежно и достаточно быстро, не производя ни малѣйшаго сотрясенія аппарата, и къ тому же легко регулируется, причемъ скорость его можетъ быть установлена въ предѣлахъ отъ  $\frac{1}{10}$  до  $\frac{1}{80}$  части секунды, въ зависимости отъ того, на сколько оборотовъ закручена пружинка, завѣдывающая движущимъ механизмомъ. Этотъ затворъ имѣется въ продажѣ съ указателемъ скорости и безъ него; указатель достаточно точенъ и составляетъ большое удобство. Весь приборъ состоитъ изъ четырехугольной небольшой деревянной коробки съ круглымъ отверстіемъ по срединѣ, при помощи кото-

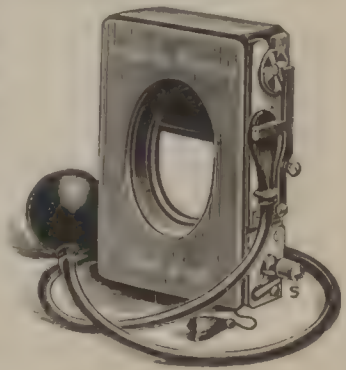


Рис. 91.



раго онъ надѣвается на солнечную бленду объектива. Для того, чтобы затворъ сидѣлъ плотно на мѣстѣ, нигдѣ не пропуская посторонняго



Рис. 92.

свѣта, и чтобы его можно было легко снимать и надѣвать на бленду, въ отверстіе затвора вкладывается резиновое кольцо, представленное въ разрѣзѣ на рис. 92, большей или меньшей толщины, въ зависимости отъ діаметра

объектива. Способъ вкладыванія его изображенъ на рис. 93. Во время дѣйствія затвора, передъ его отверстіемъ пробѣгаетъ шелковая, непроницаемая для свѣта, шторка, снабженная также отверстіемъ по срединѣ, которая при этомъ сматывается съ одного валика и наматывается на другой; отверстіе шторки въ моментъ съемки пробѣгаетъ передъ отверстіемъ объектива. Затворъ Торнтонъ - Пикара приспособленъ не только для моментальныхъ съомокъ, но допускаетъ также и болѣе продолжительную экспозицію безъ помощи крышки—работаетъ съ выдержкою, — что представляетъ

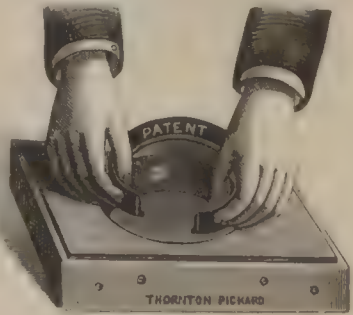


Рис. 93.

удобство въ тѣхъ случаяхъ, когда время съемки продолжается, напр.,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  сек. и проч., или же, когда опасаются сотрясенія камеры при сниманіи крышки съ объектива; для съемки съ выдержкою рычажокъ, находящійся на боковой стѣнкѣ коробки, слѣдуетъ поставить противъ слова *TIME*; если же этотъ рычажокъ передвинуть противъ слова *INST.*, то спускъ шторки происходитъ моментально. Чтобы регулировать продолжительность времени моментальной экспозиціи, нужно вращать большее или меньшее число разъ ручку, помѣщающуюся снизу на боковой стѣнкѣ затвора (*S*). При этомъ, если приборъ снабженъ указателемъ скорости,



Рис. 94.

изображеннымъ на рис. 94, то скорость дѣйствія затвора указывается стрѣлкою. Когда скорость затвора урегулирована сообразно требованіямъ съемки, его слѣдуетъ завести, т. е. потянуть за струну, выходящую изъ затвора снизу; шторка начнетъ проходить мимо отверстія и можетъ быть остановлена неподвижно въ каждомъ изъ двухъ слѣдующихъ положеній; когда ея отверстіе совпадетъ съ отверстіемъ объектива при чемъ

затворъ будетъ открытъ или когда отверстіе окажется закрытымъ и на шторкѣ появится надпись *SET*. Первое положеніе необходимо для того, чтобы открыть объективъ при приведеніи изображенія въ фокусъ, а второе — указываетъ, что затворъ готовъ для съемки. Если теперь нажать грушу, то произойдетъ спускъ затвора моментальный или съ

выдержкою, смотря по тому, какъ установленъ рычажокъ: выдержка продолжается все время, пока груша сжата въ рукѣ.

Наконецъ, обратимъ вниманіе читателя еще на затворъ, изображенный на рис. 95, помѣщаемый внутри камеры передъ самой чув-

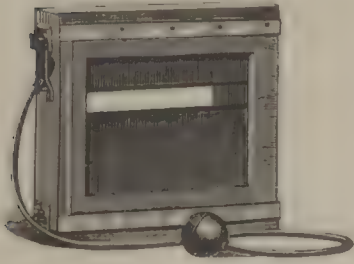


Рис. 95.

ствительною пластинкою. Этотъ шторный затворъ по системѣ Аншюца, устроенный совершенно на томъ же принципѣ, какъ и описанный выше затворъ Торнтонъ-Пикара, отличается отъ него лишь размѣрами, а также тѣмъ, что въ шторкѣ имѣется отверстіе не квадратное, а въ видѣ щели, которая въ моментъ дѣйствія пробѣгаетъ передъ чувствительной пластинкой. Отъ ширины щели и отъ степени натяженія пружины зависитъ количество свѣта, падающаго на каждую незащищен-

ную шторкою часть пластинки, и продолжительность дѣйствія свѣта на чувствительный слой. Соотвѣтственнымъ сокращеніемъ ширины щели и ускореніемъ времени пробѣга шторки можно довести продолжительность момента съѣмки до  $\frac{1}{1000}$  и даже меньшей доли секунды. Нѣкоторое неудобство такихъ затворовъ составляетъ невозможность съѣмки съ продолжительностью большей, чѣмъ  $\frac{1}{40}$  секунды, а также и то, что при помощи этого затвора нельзя производить съѣмокъ съ выдержкою. Въ этомъ случаѣ шторка должна быть устранена отъ пластинки. Такіе затворы употребляются при нѣкоторыхъ моментальныхъ камерахъ, къ разсмотрѣнію которыхъ мы теперь и перейдемъ.

### Аппараты для моментальныхъ съѣмокъ.

Производство моментальныхъ снимковъ при помощи обыкновенныхъ дорожныхъ аппаратовъ не всегда возможно, такъ какъ такой аппаратъ слѣдуетъ предварительно собрать и установить, затѣмъ навести на фокусъ, надѣть и завести затворъ, вставить кассету, и т. д. Словомъ, нужно исполнить цѣлый рядъ дѣйствій, требующихъ и времени, и нѣкоторой тщательности, прежде чѣмъ получится возможность сдѣлать снимокъ; а между тѣмъ, въ теченіе этого времени благоприятный моментъ для съѣмки весьма легко можетъ уже миновать. Чтобы избавиться отъ этихъ неудобствъ, то есть, по возможности устранить всѣ предварительныя передъ съѣмкой манипуляціи, и устраиваются такіе фотографическіе аппараты, которые специально назначаются для моментальныхъ съѣмокъ безъ помощи штатива; эти приборы мо-

гутъ быть примѣнены немедленно, въ каждую данную минуту: остается только прицѣлить аппаратъ на объектъ съемки и спустить затворъ.

Мы увидимъ далѣе, что условія успѣшности моментальныхъ съемокъ тѣмъ благоприятнѣе, чѣмъ меньше форматъ получаемыхъ изображеній. Въ виду этого, специальные моментальные аппараты обыкновенно не изготовляются сколько нибудь значительнаго размѣра; въ дѣйствительности форматы снимковъ рѣдко достигаютъ даже  $13 \times 18$  сант., и большею частью встрѣчаются приборы, дающіе снимки меньшихъ размѣровъ, напр.  $4 \times 6$ ,  $6 \times 8$ ,  $6 \times 9$  сант.; приборы, устроенные для размѣра пластинокъ  $9 \times 12$  сант. представляются уже довольно крупными между специальными аппаратами этого рода.

Съ другой стороны, небольшіе размѣры моментальныхъ аппаратовъ обуславливаются еще необходимостью сдѣлать ихъ какъ можно легче и портативнѣе, что представляетъ немаловажное значеніе при носкѣ аппарата вообще, а въ путешествіяхъ — въ особенности; между тѣмъ, приборъ даже на форматъ  $9 \times 12$  сант., заряженный хотя бы одною дюжиною пластинокъ, составляетъ по своему вѣсу поклажу обременительную при продолжительномъ ношеніи.

Такимъ образомъ, моментальные аппараты можно раздѣлить, по величинѣ, на двѣ группы: въ первую войдутъ приборы меньше  $9 \times 12$  сант., во вторую — начиная съ этого формата и до размѣра  $13 \times 18$  сант. или даже, какъ исключеніе, до размѣра  $18 \times 24$  сант.

Аппаратами первой группы работать вообще весьма не трудно и ихъ можно примѣнять почти при всякихъ сколько нибудь сносныхъ условіяхъ освѣщенія, но они даютъ такіе мелкіе и маленькіе снимки, которые не могутъ имѣть существеннаго значенія. Правда, если эти снимки сдѣланы хорошимъ объективомъ, то ихъ можно впослѣдствіи увеличивать въ 3, 4 и даже до 6 разъ, но увеличеніе доставляетъ довольно много хлопотъ и, кромѣ того, требуетъ довольно громоздкаго инвентаря; часто же увеличенный снимокъ совсѣмъ не оправдываетъ надеждъ, возлагавшихся на него.

Съемка маленькими приборами сама по себѣ весьма несложна: они просто нацѣливаются на объектъ съемки, изображеніе котораго видно въ прикрѣпленномъ къ камерѣ видоискателѣ; обыкновенно изображеніе въ послѣднемъ такъ мало, что о будущемъ снимкѣ можно составить себѣ только очень поверхностное представленіе. Поэтому снимокъ приходится сдѣлать, такъ сказать, на авось, имѣя увѣренность только въ томъ, что изображеніе главной части предмета дѣйствительно находится на пластинкѣ; размѣры же и соотвѣтствіе плановъ на снимкѣ большею частью представляются гадательными.

Приведенный недостатокъ встрѣчается и у нѣкоторыхъ аппаратовъ второй категоріи, но между ними имѣются и такіе, въ которыхъ наблюдается при съемкѣ не маленькое изображеніе, даваемое прицѣломъ или видоискателемъ, а изображеніе, произведенное самимъ объективомъ прибора — въ его настоящую величину.



Моментальных приборов первой категории имѣется въ продажѣ множество, разнаго устройства, качества и стоимости. Многія страны, особенно Америка, изготовляютъ массы такихъ приборовъ, распространяемыхъ затѣмъ по всему свѣту. Описание ихъ имѣло бы еще меньшее значеніе, чѣмъ описание различныхъ складныхъ дорожныхъ камеръ, такъ какъ устройство моментальныхъ приборовъ прогрессируетъ и видоизмѣняется еще быстрѣе, чѣмъ усовершенствованія въ конструкціи всякихъ другихъ камеръ.

По общей идеѣ, эти приборы представляютъ свѣтонепроницаемый ящикъ той или другой формы, спереди котораго находится маленький, — обыкновенно простой и не очень свѣтосильный, — объективъ, установленный на **постоянный фокусъ**. Для полученія моментальными камерами отчетливаго изображенія предметовъ, расположенныхъ близко, должно быть разъ навсегда опредѣлено опытомъ, съ какого ближайшаго разстоянія данный приборъ производитъ достаточно рѣзкіе снимки; за этимъ разстояніемъ всѣ дальнѣйшіе предметы обыкновенно находятся уже въ фокусѣ объектива и получаютъ отчетливыми. Это разстояніе можетъ быть тѣмъ короче, чѣмъ меньше форматъ снимковъ; въ продажѣ имѣются аппараты, при употребленіи которыхъ передній планъ долженъ быть на разстояніи не ближе 5, 10, 15 шаговъ. Противъ объектива, на разстояніи его главнаго фокуса, въ приборѣ располагается чувствительная пластинка или плѣнка, смѣняемая новою послѣ каждаго снимка при помощи соотвѣтствующаго, болѣе или менѣе удобнаго, механизма; пластинки или плѣнки, вмѣстѣ съ такимъ механизмомъ, большею частью помѣщаются внутри камеры, въ **магазинѣ**; изрѣдка ручные аппараты снабжаются отдѣльными кассетами, и въ такомъ случаѣ имѣютъ также и матовое стекло для наведенія на фокусъ. Способы автоматической перемѣны пластинокъ или плѣнокъ столь различны, что описать ихъ здѣсь не представляется никакой возможности; особенно удобны приборы, снабженные плѣнками, потому что перемѣна послѣднихъ проще, а самыя плѣнки гораздо легче и занимаютъ меньше мѣста, чѣмъ пластинки. Примѣненіе плѣнокъ допускаетъ возможность включать въ аппаратъ столько свѣточувствительнаго матеріала, что его хватаетъ для весьма большого числа снимковъ; извѣстны моментальные аппараты, которые заряжаются одновременно на 100 и даже большее число снимковъ.

Наконецъ, необходимою принадлежностью ручныхъ камеръ является еще затворъ, работающій какъ моментально, такъ и съ выдержкою, и **прицѣлъ** или **видоискатель**, съ помощью котораго аппаратъ можетъ быть прямо съ рукъ направленъ такъ, чтобы фотографируемое изображеніе попало на чувствительную пластинку.

Смотря по устройству прицѣла и величинѣ аппаратовъ, нѣкоторые изъ нихъ устанавливаются при съемкѣ въ рукахъ противъ глаза, какъ

показано на рис. 96, другіе же прижимаются къ груди, какъ на рис. 97. И въ томъ, и въ другомъ случаѣ, одной рукой, обыкновенно лѣвой, поддерживаютъ камеру, а правою—спускаютъ затворъ.



Рис. 96.



Рис. 97.

Изъ числа маленькихъ моментальныхъ приборовъ мы укажемъ, напр., на разнообразныя „Кодаки“ Истмена и К<sup>о</sup>, одинъ изъ которыхъ, очень удобный **карманный складной кодакъ**, появился въ продажѣ въ прошедшемъ году; онъ изображенъ на рис. 98 въ раскрытомъ, а на рис. 99 въ сложенномъ видѣ. Этотъ изящный приборчикъ, построенный изъ дерева и алюминія и обтянутый снаружи черной шагреновой кожей,

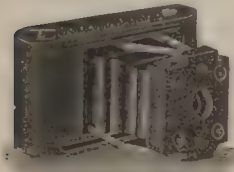


Рис. 98.

такого размѣра, что получаютъ сравнительно большіе снимки—6×9 сант. Несмотря на такую величину, приборъ занимаетъ очень мало мѣста, складывается плоско, и въ сложенномъ видѣ можетъ быть спрятанъ въ карманъ. На передней доскѣ его помѣщается объективъ, подвижная діафрагма, затворъ, работающій моментально и съ выдержкою, спускъ затвора и, наконецъ, два

прицѣла: одинъ для съѣмки при вертикальномъ положеніи аппарата и другой—при горизонтальномъ. Каждый прицѣлъ или визиръ даетъ маленькое изображеніе съ такимъ же полемъ зрѣнія, какъ поле аппарата. Задокъ прибора, гораздо большаго размѣра, чѣмъ объективная доска, заключаетъ въ себѣ двѣ катушки: одну съ намотанною на нее чувствительной пленкой на 12 снимковъ, и другую—пустую, на которую пленка сматывается послѣ каждого снимка.



Рис. 99.

Къ этимъ приборамъ имѣется пленка, намотанная на катушки вмѣстѣ съ черной бумагой; это даетъ возможность смѣнять катушки на свѣту

безъ опасенія повредить чувствительный слой. Такимъ образомъ, имѣя нѣсколько катушекъ съ плѣнкой, фотографъ-туристъ можетъ, не прибѣгая къ темной комнатѣ, произвести множество снимковъ. Послѣ каждаго снимка, номеръ котораго можно наблюдать черезъ окошечко съ краснымъ стекломъ, продѣланное въ камерѣ, плѣнку слѣдуетъ перематывать съ одной катушки на другую, пока въ окошечкѣ не появится слѣдующій номеръ; перематываніе плѣнки производится съ помощью особаго ключа. По израсходованіи всѣхъ 12 снимковъ, аппаратъ раскрывается, и снятая катушка замѣняется новою.

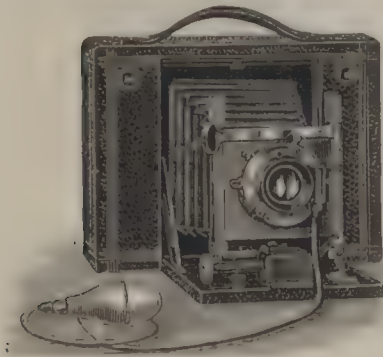


Рис. 100.

Приборъ, представленный на рис. 100, болѣе совершеннаго устройства и въ то же время бѣльшаго формата; въ немъ получаютъ снимки на  $\frac{1}{4}$  пластинки. Онъ также складывается и имѣетъ, сравнительно съ предыдущимъ, слѣдующія преимущества. Сзади аппарата помѣщается матовое стекло, которое во время съѣмки замѣняется или двойными кассетками, для пластинокъ и плѣнокъ, или магазиномъ, для плѣнокъ на катушкахъ. Матовое стекло даетъ возможность примѣнять

аппаратъ не только въ тѣхъ же случаяхъ, какъ и предыдущій, но дѣлаетъ его пригоднымъ и для крупныхъ портретовъ и группъ, причемъ аппаратъ устанавливается на штативъ. Къ передней части аппарата можетъ быть присаженъ тотъ или другой хоротій свѣтосильный объективъ, по выбору; затворъ помѣщается на объективѣ и спускъ его производится или при нажатіи кнопки, или при помощи резиновой груши. Передокъ аппарата можетъ двигаться на горизонтальномъ ходу при помощи кремальеры, такъ что разстояніе между объективомъ и матовымъ стекломъ можетъ быть измѣняемо для установки изображенія въ фокусъ. Для ориентированія аппарата при моментальныхъ съѣмкахъ съ рукъ имѣются два прицѣла, а для приведенія изображенія въ фокусъ безъ примѣненія матоваго стекла, — на основаніи камеры сдѣланы отмѣтки, указывающія, гдѣ нужно поставить объективную часть, чтобы получить отчетливое изображеніе при удаленіи первыхъ плановъ на извѣстное число метровъ или шаговъ. Этотъ аппаратъ, хотя и совершеннѣе предыдущаго во многихъ отношеніяхъ, но обладаетъ тѣмъ же недостаткомъ: чрезъ видоискатель въ немъ наблюдается сильно уменьшенное изображеніе, а не то, которое проектируется объективомъ на чувствительную пластинку.

Моментальные аппараты второй категоріи, въ которыхъ упомянутое неудобство устранено, дѣлаются по двумъ главнымъ типамъ; разныя видоизмѣненія, какія встрѣчаются у того или другаго изъ продажныхъ



приборовъ этой категоріи, касаются исключительно только подробностей конструкціи. Первый, наиболѣе распространенный типъ, представляетъ такъ называемая **отражательная камера** или **рефлексъ-камера**, изображенная на рис. 101. Особенность ея устройства заключается въ слѣдующемъ.

Изображеніе, производимое объективомъ, падаетъ на подвижное зеркало, расположенное внутри камеры подъ угломъ въ  $45^\circ$  къ оси объектива. Отъ зеркала изображеніе отражается на матовое стекло, находящееся на верхней стѣнкѣ камеры и прикрытое складнымъ футляромъ, съ цѣлью облегчить разглядываніе изображенія на свѣту. Такое устройство допускаетъ видѣть въ отражательной камерѣ то самое изображеніе, которое даетъ объективъ аппарата. Сзади зеркала и противъ объектива, располагается кассетка съ чувствительной пластинкой или магазинъ съ чувствительными пленками, а передъ ними помѣщается шторный затворъ, устроенный по типу затвора Аншюца. Спускается затворъ отъ нажима кнопки, находящейся на одной изъ боковыхъ стѣнокъ аппарата, причемъ онъ соединенъ съ подвижнымъ зеркаломъ такимъ образомъ, что въ моментъ спуска затвора это послѣднее мѣняетъ свое положеніе и закрываетъ внутри камеры верхнее матовое стекло. Вслѣдствіе этого, изображеніе упадетъ уже не на зеркало и матовое стекло, а на чувствительную пластинку. Прибавимъ еще, что объективная доска имѣетъ боковое движеніе для измѣненія положенія объектива, а также и кремальеру для приведенія изображенія въ фокусъ.

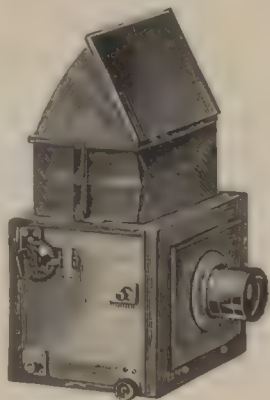


Рис. 101.



Рис. 102.

Почти единственнымъ недостаткомъ этой камеры, кромѣ довольно значительныхъ размѣровъ и вѣса, представляетъ то обстоятельство, что на верхнемъ матовомъ стеклѣ получается изображеніе не совсѣмъ отчетливое; это происходитъ отъ того, что изображеніе отражается на матовое стекло какъ отъ амальгамированной поверхности зеркала, такъ и отъ его стеклянной поверхности.

Приведеннаго недостатка не имѣетъ моментальный аппаратъ другого типа, изображенный на рис. 102, хотя, вѣроятно, ему присущи свои спеціальныя недостатки—громоздкость и дороговизна.

Этотъ аппаратъ состоитъ изъ двухъ совершенно одинаковыхъ камеръ, расположенныхъ одна надъ другой, и снабженныхъ совершенно одина-

ковыми, хорошими свѣтосильными объективами, отчего на матовомъ стеклѣ каждой камеры получаются и совершенно одинаковыя изображенія. Верхняя камера служитъ для наведенія на фокусъ и ориентированія изображенія, а нижняя для съѣмки. Объективъ нижней камеры снабженъ затворомъ и въ эту камеру вкладывается кассетка или магазинъ съ плѣнками. Матовое стекло верхней камеры защищено отъ вліянія свѣта кожанымъ складнымъ чехломъ для удобства разглядыванія изображенія. Если послѣднее приводится въ фокусъ въ верхней камерѣ, то и въ нижней оно окажется одновременно въ фокусѣ, потому что положеніе обоихъ объективовъ регулируется одною общею кремальерою. Аппаратъ этотъ, какъ и предыдущій, можетъ быть, въ случаѣ надобности, установленъ на треножникъ.

### **Выборъ фотографическихъ объективовъ.**

Для каждаго, кто занимается фотографіей, всегда весьма существеннымъ представляется вопросъ о правильномъ и соотвѣтствующемъ своему назначенію подборѣ фотографическихъ аппаратовъ. Особенное значеніе пріобрѣтаетъ при этомъ выборъ объектива. Безъ сомнѣнія, всегда желательно имѣть и такую камеру, устройство которой было бы по возможности совершеннѣе и цѣлесообразнѣе; но такъ какъ качество снимковъ весьма мало зависитъ отъ совершенства системы камеры, то, при выборѣ этой части фотографическаго аппарата, можно руководиться не только качествомъ различныхъ камеръ, но и ихъ цѣной. Что же касается выбора объектива, то прежде чѣмъ сообразоваться со стоимостью этого инструмента, необходимо принять въ соображеніе, на сколько тотъ или другой объективъ можетъ, по своимъ свойствамъ, удовлетворить извѣстнымъ требованіямъ и оказаться пригоднымъ для производства того или другого рода съѣмокъ. Хотя въ общемъ можно сказать, что полученіе хорошихъ фотографическихъ снимковъ обуславливается, прежде всего и главнымъ образомъ, искусствомъ и сноровкой фотографа, и только, сравнительно, въ незначительной степени — совершенствомъ фотографическихъ приборовъ, тѣмъ не менѣе, именно для опытнаго фотографа, уже достигшаго извѣстной степени искусства, цѣлесообразный и правильный выборъ объектива далеко не безразличенъ. Нерѣдко случается, что именно благодаря хорошему выбору объектива дѣлаются возможными такія рискованныя и трудныя въ томъ или другомъ отношеніи съѣмки, которыя при другомъ оказались бы невыполнимыми или неудовлетворительными.

Чтобы ориентироваться въ массѣ всякихъ объективовъ, разнообразныхъ и по цѣнѣ, и по свойствамъ, и выбрать изъ нихъ наиболѣе подходящий, необходимо прежде всего дать себѣ ясный отчетъ въ томъ,

а) что именно предполагается фотографировать приобретаемымъ объективомъ по преимуществу и

б) какого размѣра или формата предполагается получать фотографическіе снимки.

Отъ перваго изъ этихъ условій зависитъ **выборъ типа, серіи или группы объективовъ**, отличающихся другъ отъ друга свѣтосилой, угломъ зрѣнія и правильностью въ передачѣ изображенія,— и сообразно этому пригодныхъ по преимуществу для полученія того или другого рода снимковъ, — независимо отъ формата самыхъ изображеній. Второе же условіе опредѣляетъ **соотвѣтствующую величину, номеръ объектива** выбраннаго типа или группы, при помощи котораго можно получить снимки извѣстнаго опредѣленнаго размѣра.

Мы знаемъ, что однимъ изъ главнѣйшихъ и важныхъ свойствъ объективовъ является свѣтосила, и что наибольшая величина этой послѣдней въ каждомъ приборѣ зависитъ отъ его конструкціи. Такъ какъ у разныхъ объективовъ наибольшая свѣтосила различна, то одними объективами, болѣе свѣтосильными, возможно производить такіе снимки, которые являются невозможными при употребленіи другихъ, менѣе свѣтосильныхъ. За то послѣднимъ объективамъ свойственны, взаимнъ свѣтосилы, другія качества, несовмѣстимыя со свѣтосилой, какъ напр., бѣлая глубина и бѣлый уголъ зрѣнія, что дѣлаетъ ихъ особенно пригодными для производства иныхъ фотографическихъ работъ, при которыхъ свѣтосила имѣетъ, относительно, второстепенное значеніе.

Такъ, для **съеми портретовъ** необходимъ объективъ, который могъ бы давать совершенно отчетливое изображеніе при возможно большей свѣтосилѣ, иначе съѣмка на близкомъ разстояніи и при разсѣянномъ, часто недостаточномъ свѣтѣ, потребовала-бы слишкомъ много времени, а самое изображеніе не имѣло-бы достаточно сочности и мягкости. Вмѣстѣ съ тѣмъ, для портретнаго изображенія не нужны ни большая глубина, ни тѣмъ болѣе—обширное поле изображенія. Для такихъ съѣмокъ необходимо, слѣдовательно, выбирать объективъ изъ наиболѣе свѣтосильныхъ группъ, причемъ, кромѣ специальныхъ портретныхъ объективовъ, пригодныхъ вообще лишь для съѣмки головокъ и бюстовъ, остается еще довольно много инструментовъ,—апланатовъ и анастигматовъ, со свѣтосилой  $\frac{1}{4.5}$ — $\frac{1}{8}$ , которые въ этомъ случаѣ и должны быть примѣняемы съ полнымъ отверстіемъ или съ большими діафрагмами. Портретные же объективы оказываются мало пригодными для другихъ работъ, такъ какъ они обладаютъ сравнительно большими размѣрами и въсомъ и обнимаютъ весьма малый уголъ зрѣнія, даже при малыхъ діафрагмахъ.

Для **моментальныхъ снимковъ** съ предметовъ, находящихся въ движеніи, отъ объектива требуются уже нѣкоторыя другія качества. Хотя и въ этомъ случаѣ свѣтосила имѣетъ также первостепенное значеніе, но вмѣстѣ съ тѣмъ поле изображенія и глубина должны быть, по



характеру самыхъ съѣмокъ, несравненно больше, чѣмъ при фотографированіи портретовъ. Часто требуется, кромѣ того, чтобы моментальная съѣмка была произведена внезапно, а для этого необходимо, чтобы объективъ былъ установленъ на постоянный фокусъ, т. е. могъ работать безъ предварительной установки рѣзкаго изображенія на матовомъ стеклѣ. Все это, вмѣстѣ взятое, приводитъ къ заключенію, что для моментальныхъ съѣмокъ всего пригоднѣе объективы, обладающіе относительно короткимъ фокусомъ при углѣ зрѣнія не менѣе  $50-60^\circ$ ; иначе нельзя было-бы получить достаточную глубину и рѣзкость передняго плана, а также и достаточно большое поле изображенія. Фокусное разстояніе объектива, выбираемаго для моментальныхъ снимковъ, должно быть приблизительно равнымъ длинѣ поля изображенія или избраннаго формата снимка. Для такихъ работъ могутъ быть примѣняемы серіи свѣтосильныхъ объективовъ, апланатовъ и анастигматовъ, съ полезнымъ отверстіемъ до  $f/9$ , если снимки предполагается производить въ пасмурную погоду, и съ отверстіемъ не менѣе  $f/12-f/15$ —для снимковъ при солнечномъ свѣтѣ.

Для фотографированія ландшафтовъ, архитектурныхъ произведеній, внутреннихъ видовъ зданій и тому подобныхъ сюжетовъ, нужны, по преимуществу, такъ называемые широкоугольные объективы. Первостепенное значеніе имѣетъ въ этомъ случаѣ большая глубина фокуса, а вмѣстѣ съ тѣмъ и большой уголъ зрѣнія, чтобы всѣ планы изображенія обладали по возможности большою и одинаковою рѣзкостью и чтобы съѣмка могла быть произведена даже съ небольшихъ разстояній, какъ это требуется, напр., при фотографированіи внутреннихъ видовъ. Для достиженія этого нуженъ объективъ съ угломъ зрѣнія около  $70-90^\circ$  и съ фокуснымъ разстояніемъ, приблизительно равнымъ короткой сторонѣ изображенія. Что же касается свѣтосилы, то, при съѣмкѣ ландшафтовъ и внутренностей, это качество представляется уже второстепеннымъ, хотя, конечно, и въ этихъ случаяхъ желательно, чтобы объективъ производилъ отчетливое изображеніе по всему полю со средними, а не съ самыми малыми діфрагмами; обыкновенно, свѣтосила широкоугольныхъ объективовъ не превосходитъ  $f/16-f/18$ , а для полученія рѣзкости на краяхъ изображенія, съѣмку приходится производить при значительно меньшей свѣтосилѣ. Нужно, кромѣ того, замѣтить, что при употребленіи широкоугольныхъ объективовъ перспектива оказывается вообще нѣсколько преувеличенной, и потому, если при съѣмкѣ ландшафта есть возможность примѣнить менѣе широкоугольный объективъ, т. е. отойти съ камерой подальше отъ сюжета, то снимокъ несомнѣнно выиграетъ въ художественномъ отношеніи. Для этого могутъ быть пригодны тѣ же объективы, что и для моментальныхъ съѣмокъ.

Затѣмъ, что касается второго изъ поставленныхъ нами условій, т. е. выбора изъ данной серіи такого объектива, который, обладая качествами, свойственными данной серіи, группѣ или типу, оказался бы пригоднымъ,

по своей величинѣ, для снимковъ извѣстнаго формата, то условіе это можетъ быть разрѣшено двоякимъ образомъ.

Если необходимо, чтобы всякіе разнообразныя снимки, производимые съ разныхъ разстояній, получались непременно одного и того же формата, то этого можно достигнуть лишь при помощи нѣсколькихъ фотографическихъ объективовъ, различающихся между собою величиною фокусныхъ разстояній и углами зрѣнія. Обзаведеніе подборомъ подобныхъ объективовъ является, конечно, весьма дорогимъ и доступнымъ лишь для немногихъ. Выборъ нѣсколькихъ подходящихъ объективовъ слѣдуетъ произвести изъ разныхъ группъ инструментовъ, сообразно съ ихъ главными отличительными свойствами; вообще же можно ограничиться тремя объективами:

а) съ большой свѣтосилой, не менѣе  $f/4$ , съ фокуснымъ разстояніемъ не менѣе діагонали формата **примѣняемой пластинки** — для портретовъ и снимковъ съ дальнихъ разстояній;

б) со свѣтосилой  $f/8$  —  $f/12$  и фокуснымъ разстояніемъ, приблизительно равнымъ наибольшей сторонѣ пластинки — для мгновенныхъ съемокъ, и

в) широкоугольникомъ съ малой свѣтосилой, фокуснымъ разстояніемъ, равнымъ короткой сторонѣ пластинки и угломъ зрѣнія около  $80^\circ$  для архитектуръ, внутренностей и ландшафтовъ съ близкимъ переднимъ планомъ.

Вмѣсто нѣсколькихъ отдѣльныхъ объективовъ могутъ быть примѣнены готовые наборы апланатическихъ или анастигматическихъ объективовъ, состоящіе изъ нѣсколькихъ линзъ, которые даютъ возможность, при одной общей оправѣ, комбинировать оптическія системы такимъ образомъ, что получаются нѣсколько инструментовъ, дающихъ изображенія одного и того же, извѣстнаго формата, но взаимно отличающихся свѣтосилой, величиною фокусныхъ разстояній и углами зрѣнія.

Такіе наборы, какъ мы уже сказали, не могутъ быть доступными большинству любителей, вслѣдствіе ихъ высокой цѣны и потому, особенно начинающимъ, слѣдуетъ отдать предпочтеніе другому основанію для выбора объектива изъ соотвѣтствующей группы; всегда возможно удовольствоваться однимъ объективомъ, но выбраннымъ такъ, чтобы онъ былъ преимущественно пригоденъ для извѣстнаго рода снимковъ при опредѣленномъ форматѣ изображенія, и могъ бы въ то же время служить для различныхъ съемокъ другого рода сюжетовъ, но при другихъ форматахъ. Возможность обходиться съ однимъ универсальнымъ объективомъ для всякихъ съемокъ является, безъ сомнѣнія, весьма цѣннымъ обстоятельствомъ для большей части любителей. Такой объективъ слѣдуетъ, конечно, выбирать изъ серій свѣтосильныхъ инструментовъ (не менѣе  $f/8$  —  $f/4$ ) съ такимъ расчетомъ, чтобы, при полномъ отверстіи или при большихъ діафрагмахъ, онъ былъ пригоденъ какъ для съемки портретовъ, такъ и для мгновенныхъ снимковъ въ томъ форматѣ, который онъ въ состояніи покрыть достаточно рѣзко и рав-

номѣрно; при среднихъ діафрагмахъ этотъ объективъ будетъ служить для ландшафтной съѣмки, покрывая пластинку нѣкотораго формата большей величины, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ, и наконецъ, при употребленіи малыхъ діафрагмъ онъ явится пригоднымъ для фотографированія широкоугольных снимковъ и репродукцій въ наибольшемъ форматѣ. Такъ напр., къ камерѣ  $18 \times 24$  сантим. можно примѣнить апланатъ или анастигматъ съ фокуснымъ разстояніемъ въ 22—24 сантим.; съ полнымъ отверстіемъ такой объективъ будетъ служить для съѣмки портретовъ и очень быстрыхъ моментальныхъ снимковъ въ форматѣ не менѣе  $9 \times 12$  сантим.; при среднихъ діафрагмахъ онъ покроетъ пластинку  $13 \times 18$  сантим. и будетъ пригоденъ какъ для не слишкомъ быстрыхъ моментальныхъ снимковъ, такъ и для ландшафтовъ подъ угломъ изображенія около  $50^\circ$ ; съ малыми же діафрагмами данный объективъ дастъ возможность производить широкоугольные снимки подъ угломъ приблизительно около  $70^\circ$  и въ форматѣ  $18 \times 24$  сантим. Для форматовъ меньшихъ, чѣмъ предыдущій, можно почти при всякихъ съѣмкахъ обойтись съ однимъ свѣтосильнымъ объективомъ, если выбрать послѣдній такъ, чтобы фокусное разстояніе его было, приблизительно, равно діагонали пластинки даннаго формата. Такъ, для размѣра  $9 \times 12$  сантим. универсальнымъ объективомъ оказывается апланатъ или анастигматъ съ фокусомъ въ 15 сантим., а для размѣра  $13 \times 18$  сантим.—съ фокусомъ въ 20—22 сантим.

По поводу выбора фотографическихъ аппаратовъ мы хотѣли бы обратить вниманіе начинающихъ еще на слѣдующее обстоятельство.

Многіе соблазняются возможностью пріобрѣтенія фотографическихъ приборовъ по случаю, за дешевую цѣну. Намъ кажется, что при покупкѣ старыхъ, случайныхъ приборовъ, часто поврежденныхъ и мало пригодныхъ, именно начинающіе подвергаются наибольшему риску. Вмѣсто того, чтобы возможно скоро научиться съѣмкѣ, при подобныхъ обстоятельствахъ придется напрасно расходовать на починки и передѣлки и возиться со всевозможными, самыми разнообразными и разнохарактерными неудачами, которымъ въ этомъ случаѣ нѣтъ числа. Едва достигнувъ, затѣмъ, нѣкотораго навыка въ фотографической практикѣ, полюбивъ дѣло и заинтересовавшись имъ, начинающіе замѣчаютъ, что ошиблись въ выборѣ прибора, и тогда приходится или произвести двойной расходъ, пріобрѣтая новый аппаратъ, или, при промѣнѣ и случайной перепродажѣ своего перваго, непроизводительно терять деньги. Мы, съ своей стороны, посовѣтовали бы по возможности пріобрѣтать сразу новые, вполне исправные приборы, не жалѣя нѣкоторой затраты сверхъ той, какая потребовалась бы при случайной покупкѣ.

Болѣе подробныя свѣдѣнія о выборѣ объективовъ, касающіяся указанія тѣхъ или другихъ системъ этихъ оптическихъ инструментовъ, а равно и оптическихъ фирмъ, производящихъ лучшіе приборы, представляются въ высшей степени затруднительными и едва ли могли бы



принести дѣйствительную пользу. Совершенствованіе конструкцій объективовъ идетъ все впередъ; безукоризненные объективы производятся въ настоящее время очень многими фирмами и взаимная конкуренція между ними довела до того, что лучшими объективами слѣдуетъ, безъ сомнѣнія, признать и наиболѣе дорогіе между однородными по свѣтосилѣ и вообще по назначенію. Примѣненіе для съѣмки хорошаго и дорогого инструмента не даетъ еще основанія рассчитывать, какъ мы уже сказали, что и полученные снимки непременно окажутся хорошими. Хорошій объективъ можно въ этомъ отношеніи сравнить со всякимъ другимъ хорошимъ инструментомъ; какъ плохой скрипачъ дурно съиграетъ на великолѣпной скрипкѣ, такъ хорошій фотографъ можетъ представить прекраснѣйшіе снимки, полученные совсѣмъ дешевымъ объективомъ. И лишь въ опытныхъ и умѣлыхъ рукахъ дорогой приборъ можетъ выказать всѣ свои преимущества.



Высокая цѣна хорошихъ фотографическихъ объективовъ и трудъ, который приходится преодолѣть, чтобы основательно вработаться и привыкнуть къ употребленію каждаго даннаго объектива, должны побуждать каждаго обходиться осторожно съ этимъ оптическимъ инструментомъ и сохранять его какъ можно бережнѣе.

Лучше всего хранить объективъ въ хорошо устроенномъ и приспособленномъ, плотно закрывающемся футлярѣ, на особомъ и сухомъ мѣстѣ, но не на солнцѣ и не въ темной лабораторіи, гдѣ, вслѣдствіе вредныхъ испареній, можетъ происходить окисленіе оправы и потускнѣніе стеколъ.

При употребленіи объектива слѣдуетъ особенно остерегаться, чтобы не уронить его и не поцарапать поверхности линзъ. При паденіи объектива можетъ легко получиться неправильное положеніе линзъ, причемъ нарушится точная центровка ихъ — условіе весьма важное для полученія отчетливости изображенія.

Отъ времени до времени слѣдуетъ очищать объективъ отъ пыли и проч., для чего достаточно смахнуть съ поверхностей линзъ приставшія къ нимъ пылинки чистой, спеціально для того назначенной, кистью изъ верблюжьей шерсти; затѣмъ, дохнувъ на поверхность линзъ, ихъ можно протереть кускомъ чистой замши или чистой старой полотняной тряпкой.

Отъ вліянія измѣненій температуры, на поверхность стеколъ осѣдаютъ пары изъ воздуха и эти пары, смѣшиваясь съ пылью и пр., дѣлаютъ ихъ менѣе прозрачными. Тогда требуется болѣе основательная очистка объектива, для чего поверхность стеколъ протирается кусочкомъ чистаго стараго полотна, смоченнымъ дистиллированной водой, и вытирается потомъ насухо чистымъ же кускомъ замши. Протирать стекло слѣдуетъ весьма осторожно, нажимая замшу только слегка, потому что поверхность стеколъ, въ особенности у анастигматовъ, можно легко поцарапать.

Если бы случились царапины или поврежденія въ черной внутренней окраскѣ объектива, то ихъ можно закрасить смѣсью голландской сажи со спиртомъ, въ которую прибавлено нѣсколько капель какого либо спиртового столярнаго лака. Эту краску слѣдуетъ хорошенько смѣшать и растереть, а за тѣмъ уже нанести ее при помощи рисовальной кисточки на поврежденное мѣсто объективной трубки или діафрагмы.

Стекла объектива необходимо ввинчивать съ большою осторожностью, чтобы не повредить нарезку и чтобы они установились на своихъ мѣстахъ плотно и правильно.



## Фотографическая лабораторія.

### Посуда, химическія вещества и растворы, употребляемые въ фотографіи.

Всѣ фотографическія дѣйствія, которыя приходится производить непосредственно надъ чувствительными пластинками, должны быть совершаемы въ комнатѣ, совершенно закрытой отъ **дневнаго свѣта**, но освѣщенной **искусственнымъ**— настолько, чтобы можно было не только различать всѣ находящіеся въ ней предметы, но и слѣдить за образованіемъ изображенія на пластинкѣ во время ея проявленія. Если принять во вниманіе весьма высокую чувствительность нѣкоторыхъ сортовъ фотографическихъ пластинокъ, настолько значительную, что иногда достаточно бываетъ  $\frac{1}{200}$  части секунды освѣщенія, чтобы получить вполне выработанное изображеніе, то можетъ показаться непонятнымъ, какимъ же образомъ освѣтить комнату такъ, чтобы этотъ свѣтъ не оказывалъ вреднаго дѣйствія на скрытое изображеніе, находящееся на пластинкѣ, или вообще на ея чувствительный слой.

Мы знаемъ, что лучъ бѣлаго, т. е. солнечнаго свѣта состоитъ изъ многихъ цвѣтныхъ лучей, составляющихъ спектръ и что изъ этихъ цвѣтныхъ лучей—**желтые** вліяютъ очень слабо на свѣточувствительныя соединенія серебра, **а красные** почти не оказываютъ на нихъ никакого дѣйствія. Поэтому, если освѣтить комнату, назначенную для фотографическихъ работъ, такимъ свѣтомъ, который состоялъ бы изъ **желтыхъ** или, еще лучше, изъ **красныхъ** лучей, то свѣтъ этотъ окажется



такое ничтожное вліяніе на чувствительныя пластинки, что при извѣстныхъ условіяхъ не будетъ въ состояніи повредить имъ. Красные и желтые лучи, а также и зеленые, вліяющіе, въ общемъ, только очень медленно на фотографическія пластинки, называютъ, хотя и не совсѣмъ правильно, **неактиническими**, въ противоположность остальнымъ лучамъ спектра — **актиническимъ** или **химическимъ**, которые обладаютъ свойствомъ въ короткое время измѣнять химически свѣточувствительныя соединенія серебра. Мы увидимъ далѣе, что можно приготовить чувствительныя пластинки такимъ образомъ, чтобы онѣ были чувствительны также къ неактиническимъ лучамъ. Поэтому то названія „актиническіе“ лучи и „неактиническіе“ и являются неправильными, но по отношенію къ обыкновеннымъ пластинкамъ они такъ понятны, что мы будемъ въ соотвѣтствующихъ случаяхъ придерживаться ихъ.

Для полученія неактинического свѣта въ темной комнатѣ употребляютъ фонари съ желтыми или красными стеклами, бумагой или матеріей, или же, если располагаютъ вполне устроенной лабораторіей, то такія стекла вставляютъ въ окно, освѣщающее названное помѣщеніе. По нашему мнѣнію, основанному на личномъ опытѣ, неактинической бумагѣ и матеріи слѣдуетъ отдать предпочтеніе передъ цвѣтнымъ стекломъ, такъ какъ снабженные ими фонари или окна даютъ болѣе пріятное для глазъ освѣщеніе, при которомъ разглядываніе негатива значительно облегчается.



Рис. 103.

Фотографическіе фонари должны быть устроены такъ, чтобы они не пропускали непосредственного свѣта свѣчи или лампы, помѣщенныхъ внутри, и чтобы при горѣніи въ нихъ была достаточная тяга воздуха.

Изъ многихъ типовъ фонарей, существующихъ въ продажѣ, заслуживаетъ особеннаго вниманія складной бумажный фонарь „Альфа“ весьма простого устройства, изображенный на рис. 103. Для освѣщенія этого фонаря употребляется небольшой огарокъ стеариновой свѣчи. Изъ числа болѣе прочныхъ и основательныхъ фонарей слѣдуетъ отдать преимущество такъ называемому **американскому**, который состоитъ изъ большого желѣзнаго ящика съ непроницаемой для свѣта вытяжной трубой; внутри фонаря, черезъ боковыя дверцы, ставится керосиновая лампа. Фитильная ручка этой лампы проходитъ внаружу фонаря, также не пропуская свѣта; этимъ достигается возможность регулировать горѣніе, не открывая фонаря. Передняя стѣнка его, рис. 104, состоитъ изъ двухъ стеколъ, — одного внизу, другого наверху; нижнее, красное освѣщаетъ помѣщеніе, а верхнее, желтое, закрываемое желѣзнымъ клапаномъ, служитъ для разглядыванія негативовъ.

Даже при употребленіи самыхъ чувствительныхъ пластинокъ, совершенно достаточно, если фонарь освѣщается однимъ желтымъ свѣтомъ, если, впрочемъ, этотъ свѣтъ доставляется чрезъ неактиническую бумагу или холстъ, такъ какъ желтыя стекла, въ большинствѣ случаевъ, недостаточно неактиничны; нужно при этомъ замѣтить, что красное освѣщеніе дѣйствуетъ часто непріятно на многихъ лицъ и, по мнѣнію нѣкоторыхъ, вредно для глазъ.

Надежнѣ всего—производить ночью тѣ фотографическія манипуляціи, которыя требуютъ неактинического свѣта, если для этой цѣли не имѣется специальной лабораторіи или, по крайней мѣрѣ, комнаты, самымъ тщательнымъ образомъ защищенной отъ дневнаго свѣта. Ночью же каждая комната, снабженная темными шторами, годится для работы.



Рис. 104.

Необходимые фотографическіе растворы и посуду лучше всего расположить на самомъ простомъ, некрашенномъ столѣ, аршина въ два длиною и въ аршинъ шириною. Рядомъ со столомъ, справа, слѣдуетъ поставить табуретъ съ ведромъ чистой воды, которую можно черпать по мѣрѣ надобности небольшою кружечкою, ковшикомъ съ носикомъ или чайникомъ; послѣдній въ особенности оказывается удобнымъ. На правомъ концѣ стола, вблизи табурета, лучше всего помѣстить обыкновенную умывальную чашку или какую либо другую большую, плоскую посуду для сливанія воды и разныхъ растворовъ послѣ ихъ употребленія. Посрединѣ стола, у задней его кромки, ставится фонарь съ неактиническимъ свѣтомъ; пространство передъ фонаремъ будетъ служить для проявленія негативовъ, а оставшаяся свободною лѣвая часть стола можетъ быть занята при наполненіи кассетъ, при закрѣпленіи негативовъ, а также служить для установки растворовъ, необходимыхъ во время работы.

Весьма удобно можно устроиться, если хоть временно пользоваться какою либо комнатою безъ оконъ, въ которую не проходитъ ни малѣйшаго актинического свѣта. Тогда въ ней можно работать и днемъ во всякое время, для чего остается только наблюсти за дверью, которую полезно задрапировать какою нибудь плотною, темною матеріею, чтобы свѣтъ не могъ проникать чрезъ щели. Такимъ мѣстомъ можетъ служить коридоръ или т. п. помѣщеніе, которое довольно легко и удобно утилизировать для проявленія негативовъ.

За то, если нѣтъ темной комнаты и для ея полученія пришлось бы прибѣгнуть къ занавѣшиванію оконъ, то это является дѣломъ столь

мѣшкотнымъ и рискованнымъ, что лучше за него и не браться. Тогда проще устроить постоянную лабораторію или же предпочесть работать ночью. Устройство лабораторіи стоитъ не дорого, если для нея имѣется какое нибудь подходящее мѣсто и если при этомъ не обзаводиться настоящимъ водопроводомъ, представляющимъ, впрочемъ, очень большое удобство.

Для помѣщенія лабораторіи удобнѣе всего занять уголъ гдѣ нибудь у перегородки, въ коридорѣ или другомъ подходящемъ мѣстѣ, имѣющій пространство въ шесть квадратныхъ арш. ( $2 \times 3$ ). Остается только отгородить этотъ уголъ двумя боковыми стѣнками въ 3 или  $3\frac{1}{2}$  арш. вышины и придѣлать къ нимъ потолокъ, чтобы получить вполне пригодную отдѣльную лабораторію. Устройство этихъ стѣнокъ и потолока совсѣмъ не такъ трудно и не такъ дорого обходится, какъ это можетъ представиться, если принять во вниманіе, что единственное назначеніе ихъ состоитъ въ огражденіи лабораторіи отъ проникновенія актиническихкихъ лучей свѣта. Для этого нужно заказать столяру простой остоу, какой показанъ на прилагаемомъ рисункѣ (рис. 105),

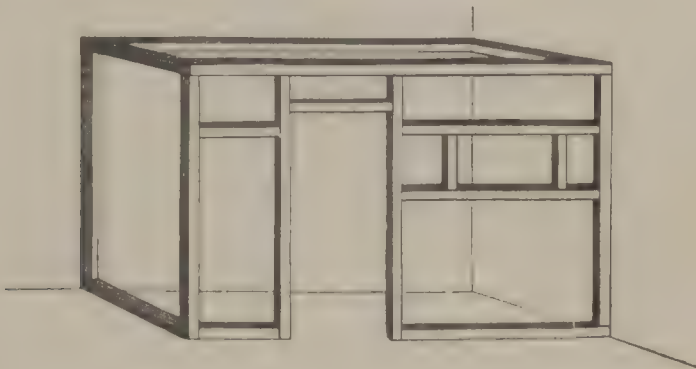


Рис. 105.

изъ брусковъ въ  $2\frac{1}{2}$  или 3 дюйма толщиною, который потомъ слѣдуетъ обить съ внутренней и наружной сторонъ, — значитъ, въ два слоя, — малярнымъ картономъ, служащимъ для подклейки обоевъ. Такъ же нужно поступить и съ потолкомъ. По длинной стѣнкѣ, ближе къ лѣвому углу, бруски должны быть сколочены такъ, чтобы остался свободный просвѣтъ для входной двери; послѣдняя склеивается изъ тонкихъ досокъ, должна открываться наружу и закрываться такъ плотно, чтобы нигдѣ, по всѣмъ ея четыремъ кромкамъ, не могъ проникнуть актиническій свѣтъ. Для этого края двери и наличникъ просвѣта нужно сдѣлать такъ, какъ представлено на рис. 106 въ разрѣзѣ. На дверь наколачиваются бруски, которые закрываютъ щели, если таковыя окажутся, а внутренняя часть наличника обивается полосками толстой байки или войлока (темная полоса на рисункѣ). Внутри къ



двери привинчивается крючекъ или задвижка и вѣшается, въ видѣ полога или занавѣса, кусокъ простого черного сукна или другой плотной матеріи, величиной немного больше двери; такая предосторожность далеко не лишняя.

Наилучшее освѣщеніе лабораторіи достигается не посредствомъ одного изъ фонарей, описанныхъ выше (они стали бы портить воздухъ въ лабораторіи), а при помощи обыкновенной небольшой керосиновой лампы, помѣщенной на полочкѣ снаружи лабораторіи, передъ окномъ, прорѣзаннымъ въ продольной стѣнкѣ. На рис. 105 видѣнъ просвѣтъ, назначенный для окна. Просвѣтъ этотъ закрывается двумя слоями желтой или красной неактивной матеріи, приколоченной къ оконной рамѣ. Не лишне еще замѣтить, что при обивкѣ остова картономъ, полотноща его нужно класть такъ, чтобы кромки ихъ приходились не другъ подлѣ друга, а одна на другую, и чтобы вообще нигдѣ не осталось щелей или дыръ. Впрочемъ, въ послѣднемъ слѣдуетъ непременно убѣдиться, когда устройство лабораторіи будетъ окончено. Лучше всего закрыть дверь, прикрыть ее суконной завѣсой и выждать нѣкоторое время, пока глаза привыкнуть къ темнотѣ, начать самый тщательный осмотръ потолка, стѣнъ и двери, чтобы удостовѣриться, не сквозитъ ли откуда либо свѣтъ. Если такія мѣста найдутся, ихъ необходимо задѣлать картономъ или заклеить бумагой. Въ главѣ о проявленіи мы опишемъ еще способъ испытанія лабораторіи, который также придется примѣнить, чтобы быть увѣреннымъ въ надлежащемъ неактивномъ свойствѣ лабораторнаго освѣщенія.

Устроенное такимъ способомъ помѣщеніе стоитъ не дороже 8—10 рублей, но оно обладаетъ недостаткомъ, состоящимъ въ непрочности его стѣнъ. Въ видахъ устраненія этого, полезно замѣнить картонъ, изъ котораго сдѣланы стѣнки и потолокъ, тонкими досками, въ  $\frac{1}{2}$  дюйма толщины. Ихъ нужно прибить гвоздями къ остову лабораторіи, вертикальными рядами, прилаживая правую кромку одной доски къ лѣвой кромкѣ слѣдующей, а каждый шовъ между двумя сосѣдними досками покрыть, въ свою очередь, узкимъ отдѣльнымъ брускомъ, чтобы между досками не могъ проникать свѣтъ. Внутренность лабораторіи все таки желательно обить картономъ, такъ какъ стѣнки, сдѣланныя изъ однѣхъ только досокъ, иногда не вполне сухихъ, непременно дадутъ впослѣдствіи щели. Это устройство обойдется уже нѣсколько дороже, но зато будетъ гораздо прочнѣе (рис. 107).

Необходимо также позаботиться о томъ, чтобы лабораторія вентилировалась. Вентиляцію можно устроить при помощи двухъ желѣзныхъ трубъ, изогнутыхъ подъ угломъ и вставленныхъ въ боковую стѣну помѣщенія одна внизу, другая наверху, какъ изображено на прилагаемомъ рисункѣ 108: вертикальная полоса представляетъ стѣнку въ разрѣзѣ, слѣва лабораторія. Черезъ нижнюю трубу воздухъ входитъ въ помѣщеніе, черезъ верхнюю онъ выходитъ изъ него, причемъ изо-

гнутая форма трубокъ препятствуетъ свѣту проникнуть во внутрь. Трубки, которыя можетъ сдѣлать каждый жестяникъ, должны быть не менѣе 3-хъ дюймовъ въ діаметръ, при 8—10 дюймахъ длины каждаго колѣна. Къ одному изъ послѣднихъ приклепываются желѣзныя лапки или кружки для прикрѣпленія всей трубки къ стѣнѣ лабораторіи. Наконецъ, внутренность трубокъ окрашивается черной матовой краской<sup>1)</sup>.



Рис. 106.

Если въ лабораторію не предполагается провести воду непосредственно изъ городского водопровода, то его не трудно устроить домашними средствами. Вода такой важный матеріалъ для фотографіи и ея требуется такъ много, что мы настоятельно

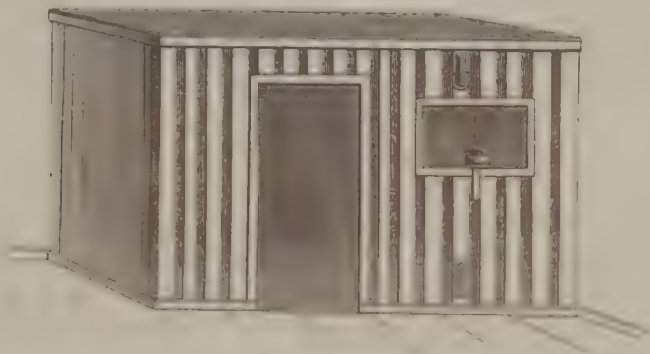


Рис. 107.

советуемъ примѣнить нижеслѣдующее устройство, вмѣсто того, чтобы употреблять въ дѣло ведро и чайникъ, чѣмъ поневолѣ приходится ограничиться при работахъ въ обыкновенной комнатѣ.



Рис. 108.

Для водопровода нужно имѣть кадку средней величины на 5—8 ведеръ, поставленную на простомъ табуретѣ снаружи лабораторіи на высотѣ около 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> аршинъ. Отъ этой кадки проводится толстостѣнная резиновая трубка черезъ стѣнку лабораторіи внутрь, къ крану надъ столомъ. Чтобы удобно приладить резиновую трубку къ кадкѣ, нужно имѣть небольшую мѣдную трубочку соотвѣтствующаго діаметра, съ заплечиками. Эта трубочка (рис. 109) вставляется въ отверстіе, просверленное въ кадкѣ немного выше дна и заплечиками привинчивается къ стѣнкамъ ея. Точно такая же трубочка дѣлается и у крана (рис. 110), но здѣсь она проходитъ черезъ стѣнку лабораторіи и должна быть не менѣе 7 дюймовъ длины, для того, чтобы отдалить отверстіе крана отъ стѣны. Закрѣпленіе крана къ стѣнѣ дѣлается посредствомъ желѣзнаго кронштейна.

<sup>1)</sup> Немного свѣтлой столярной политуры размѣшать съ голландскою сажею.

Внутри лабораторіи свободно помѣстятся два стола, изъ коихъ одинъ, шириною 8 вершковъ и длиною поперекъ лабораторіи, стоитъ направо отъ двери (рис. 111). Столъ этотъ служитъ для наполненія кассетъ пластинками, которыя могутъ храниться тутъ-же на полкѣ, надъ самымъ столомъ. Другой столъ, шириною вершковъ 10, нужно поставить вдоль передней стѣны, налѣво отъ двери, подъ окномъ и водопроводнымъ краномъ; длина его можетъ быть, по даннымъ размѣрамъ лабораторіи, въ 1 арш. 12 вершковъ при вышинѣ въ 1 арш. 2 вершка: посреди стола, подъ краномъ, помѣстится чашка



Рис. 109. для сливанія отработавшихъ растворовъ и промывной воды, а оба конца его останутся свободными для работы. Рядомъ съ окномъ, направо и налѣво, можно придѣлать небольшія полочки для мензурокъ, капельника и др. мелкихъ предметовъ, назначеніе которыхъ будетъ объяснено ниже, а также для одного изъ растворовъ, напр. закрѣпляющаго. Наконецъ, вдоль лѣвой поперечной стѣны лабораторіи можно сдѣлать еще двѣ полки надлежащей ширины для растворовъ, кюветъ, запасныхъ химическихъ продуктовъ и другого инвентаря фотографа. Опредѣливъ наиболѣе удобныя мѣста въ лабораторіи для каждого изъ этихъ предметовъ, нужно, по минованіи надобности, всегда устанавливать каждую вещь на свое мѣсто, чтобы не производить безпорядка, затрудняющаго потомъ отыскиваніе этихъ предметовъ при слабомъ свѣтѣ.

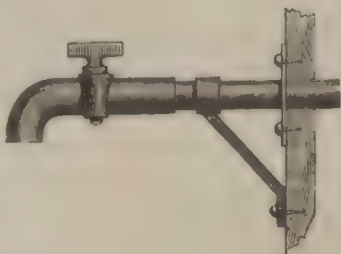


Рис. 110.



Рис. 111.

Не менѣе важно и соблюденіе въ лабораторіи полнѣйшей чистоты. Занимающійся фотографіей долженъ разъ навсегда имѣть въ виду и



наблюдать за тѣмъ, чтобы вся посуда, употребляемая имъ во время работъ, была вычищена, тщательно вымыта и поставлена на свое мѣсто. Это одинаково касается какъ **куветъ, вѣсовъ, ступокъ, мензурокъ** и проч., такъ равно **банокъ и склянокъ**. Не соблюдая необходи-

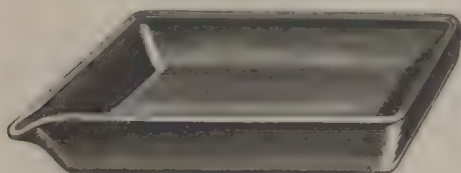


Рис. 112.

мой чистоты, можно легко испортить многіе фотографическіе растворы, въ которыхъ присутствіе посторонняго, несвойственнаго имъ состава гораздо болѣе вредно, чѣмъ даже неправильное и невѣрное отмѣриваніе составныхъ его частей.

Большинство фотографическихъ работъ съ пластинками и фотографическими бумагами производится въ невысокихъ четырехугольных сосудахъ, называемыхъ **ваннами** или **куветами** (рис. 112). Онѣ изготовляются изъ стекла, фаянса или изъ папье-маше; послѣднія легки, прочны и могутъ служить долго, тогда какъ стеклянные и фаянсовые тяжелѣе и легко разбиваются, но зато ихъ легче содержать въ чистотѣ. По размѣрамъ, куветы соотвѣтствуютъ величинѣ пластинокъ; послѣ работы онѣ должны быть тщательно вымыты и поставлены на ребро къ стѣнѣ, чтобы съ нихъ стекла вода и онѣ могли обсохнуть. Для негативнаго процесса необходимо имѣть не менѣе трехъ куветъ.

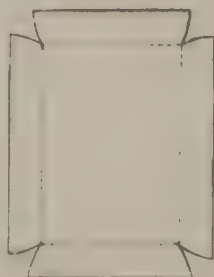


Рис. 113.

При нѣкоторомъ навыкѣ къ ремесламъ, можно самому сдѣлать себѣ куветки изъ такъ называемаго англійскаго лакированного картона. Изъ

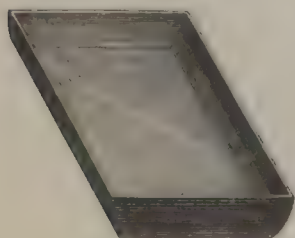


Рис. 114.

этого матеріала вырѣзывается соотвѣтствующаго размѣра кусокъ, съ бортами, похожій на выкройку обыкновенной картонной коробки (рис. 113). Въ мѣстахъ, обозначенныхъ пунктиромъ, борта загибаются кверху и склеиваются (изнутри и снаружи) по угламъ полосками бумаги, намазанными клеестеромъ. Высохшую ванночку, которая будетъ безъ носика, какъ изображенная на рис. 114, слѣдуетъ покрасить асфальтовымъ лакомъ<sup>1)</sup>,

растирая его какъ можно лучше и не густо по поверхности картона.

1) Этотъ лакъ, состоящій изъ раствора асфальта въ скинндарѣ, можно достать, подъ именемъ **желѣзнаго**, въ москательныхъ лавкахъ. Еще лучше самому растворить асфальтъ въ **бензолѣ**; послѣдній растворъ быстрѣе высыхаетъ при окраскѣ, и слой получается болѣе твердый, чѣмъ отъ желѣзнаго лака.

Когда первая окраска, по прошествіи нѣсколькихъ часовъ, совершенно высохнетъ, нужно покрасить ванну еще раза два или три, просушивая предварительно каждый слой лака.

Затѣмъ, фотографу нужна по крайней мѣрѣ одна **ступка**, дюймовъ въ 6—7 діаметромъ, **фарфоровая** или **стеклянная**, съ такимъ же пестикомъ, и не менѣе двухъ стеклянныхъ **воронокъ**, вмѣстимостью въ одинъ фунтъ. Не мѣшаетъ имѣть и **станокъ для фильтрованія**. Если фильтрованіе производится безъ помощи такого станка, то между горлышкомъ склянки и трубкой воронки слѣдуетъ проложить кусочекъ бумаги, сложенной въ нѣсколько разъ, чтобы воздухъ могъ свободно выходить изъ склянки по мѣрѣ наполненія ея растворомъ. Безъ соблюденія этой предосторожности, процѣживаніе можетъ прекратиться.

Растворы и жидкости, которые требуется очистить отъ ненужныхъ примѣсей, **фильтруютъ**, т. е. процѣживаютъ въ воронкѣ черезъ **фильтръ**, сдѣланный изъ пропускной бумаги. Листикъ такой бумаги вырѣзывается въ видѣ круга, соотвѣтствующаго воронкѣ размѣра, и складывается сначала пополамъ, потомъ въ четверо и въ восьмеро, такъ что при выпрямленіи онъ образуетъ нѣчто схожее съ конусомъ изъ бумаги (рис. 115).



Рис. 115.

Кромѣ ступки и воронки, для приготовленія растворовъ требуются еще **вѣсы**, наборъ **гирь** и **стеклянная мензурка**. Очень удобными для взвѣшиванія не большого количества составовъ слѣдуетъ признать вѣсы, изоб-

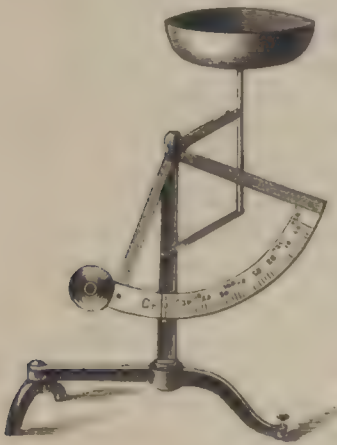


Рис. 116.

браженные на рис. 116, употребляемые безъ разновѣса. У этихъ вѣсовъ одна изъ трехъ ножекъ снабжена винтомъ; для того, чтобы показанія ихъ были правильны, нужно передъ употребленіемъ урегулировать ихъ этимъ винтомъ такъ, чтобы стрѣлка остановилась у 0 дѣленій. Если затѣмъ на чашку вѣсовъ положить какой либо грузъ, то на дугообразной шкалѣ обозначится его вѣсъ. Для отвѣшиванія грузовъ тяжелѣе  $\frac{1}{2}$  фунта полезно имѣть вѣсы Роберваля съ открытыми чашками. Эти вѣсы дѣлаются разнаго размѣра, причемъ предѣльный грузъ, для котораго они пригодны, обозначается на станкѣ вѣсовъ. Для цѣлей любите-

ля достаточно, если на вѣсахъ можно взвѣшивать грузъ до одного килограмма.

При взвѣшиваніи слѣдуетъ класть на чашки вѣсовъ кружки пропускной бумаги, перемѣняемые для каждаго вещества или состава; безъ этого легко испортить и чашки вѣсовъ, и взвѣшиваемые составы, которые могутъ произвести реакцію съ мѣдью чашекъ вѣсовъ, если они отсырѣли.

Отвѣшиваніе воды на вѣсахъ довольно хлопотливо и гораздо легче дѣлается при помощи **стеклянной мензурки** (рис. 117 и 118), въ которую вода просто наливается до высоты дѣленія, соотвѣтствующаго требуемому вѣсу или объему.

Самая удобная и общепринятая въ фотографическихъ процессахъ система **мѣры и вѣса** есть **десятичная** или **метрическая**. Основною единицею этой системы служить **метръ**, который равняется  $\frac{1}{10\,000\,000}$  части четверти земнаго меридіана, или на русскую мѣру около 1 аршина  $6\frac{1}{2}$  вершковъ. Метръ дѣлится сначала на **десять** равныхъ частей или **дециметровъ**, послѣдніе опять на десять частей или **сантиметровъ** и наконецъ, каждый сантиметръ снова дѣлится на десять частей или **миллиметровъ**. Тысяча метровъ составляютъ одинъ **километръ**, равный 469 русскимъ саженьямъ и одному аршину. Если сдѣлать кубическій ящикекъ, котораго длина, ширина и высота внутри равняется одному сантиметру, и наполнить такой **кубическій сантиметръ** чистой водой, имѣющей температуру въ  $4^0$  по термометру Цельсія, то такое количество воды представитъ собою вѣсъ, равный одному **грамму** (около  $\frac{1}{4}$  золотника). Изъ грамма, какъ единицы **вѣса**, происходитъ **кило** или **килограммъ**, т. е. 1000 граммовъ (около  $2\frac{1}{2}$  фунтовъ), а изъ 1000 кубическихъ сантиметровъ воды образуется **литръ**. Слѣдовательно, одинъ литръ воды вѣситъ одинъ килограммъ. Въ свою очередь граммъ дѣлится на 10 **дециграммовъ**, дециграммъ на 10 **сантиграммовъ**, а сантиграммъ на 10 **миллиграммовъ**.

Для взвѣшиванія твердыхъ тѣлъ на простыхъ двухчашечныхъ вѣсахъ требуется наборъ **десятичныхъ гирь**, отъ  $\frac{1}{2}$  грамма до 250 гр., а для отмѣриванія воды нужна **мензурка**, дѣленія которой соотвѣтствуютъ кубическимъ сантиметрамъ по объему, или граммамъ по вѣсу. Мензурокъ нужно имѣть двѣ, одну до 200 граммовъ, которая будетъ служить для составленія растворовъ, и другую въ 100 граммовъ, употребляемую при составленіи проявителя. Растворы составляются слѣдующимъ образомъ. Прежде всего, конечно, данное вещество отвѣшивается въ указанномъ количествѣ на вѣсахъ, сыпается въ ступку и мелко растирается; затѣмъ приливается потребное количество воды, предварительно отмѣренной въ мензуркѣ. Для составленія растворовъ лучше всего брать прокипяченную воду и пользоваться ею раньше,

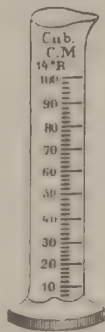


Рис. 117.

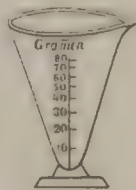


Рис. 118.



чѣмъ она успѣетъ остыть; тогда раствореніе солей происходитъ быстро. Когда данное вещество растворилось, растворъ профильтровываютъ въ чистую склянку. Нужно имѣть въ виду, что разныя химическія вещества растворяются въ водѣ не въ одинаковомъ количествѣ, а одни въ большемъ, другіе въ меньшемъ. Кромѣ того, на степень растворимости вліяетъ температура воды: теплая, а тѣмъ болѣе горячая вода растворяетъ скорѣе и значительно больше вещества, чѣмъ холодная. При всякой температурѣ воды, въ ней можетъ раствориться часть даннаго вещества только **до насыщенія раствора**, такъ что если потомъ вода станетъ остывать, то лишняя часть вещества **кристаллизуется** изъ раствора.

Для храненія растворовъ нужно имѣть нѣсколько **склянокъ разной величины** съ простыми и притертыми стеклянными пробками. Предварительно склянки тщательно промываются водой и опрокидываются вверхъ дномъ для стока воды и просушки. На склянки съ растворами **обязательно наклеивать ярлыки** съ обозначеніемъ составныхъ частей раствора. Нѣкоторые растворы портятся отъ вліянія на нихъ кислорода атмосфернаго воздуха; поэтому ихъ лучше держать въ склянкахъ съ притертыми пробками и никогда не оставлять эти склянки открытыми. Случается, что стеклянные пробки такъ застрянутъ въ горлышкѣ склянки, что ихъ нельзя вынуть; въ этомъ случаѣ можетъ помочь смачиваніе ободка горлышка и пробки водою, которая просочится между ними и растворитъ соли, удерживающія пробку. Если это средство не помогаетъ то нужно быстро разогрѣть на свѣчкѣ горлышко склянки, не нагревая самой пробки: отъ вліянія теплоты горлышко расширится и пробка освободится <sup>1)</sup>.

При нѣкоторыхъ фотографическихъ процессахъ требуется отмѣривать извѣстные растворы и жидкости въ столь малыхъ количествахъ, что они отсчитываются каплями. Какъ ни мала капля, она имѣетъ все-таки свой опредѣленный и неравный при различныхъ жидкостяхъ вѣсъ; притомъ и размѣры капель зависятъ отъ величины той поверхности, съ которой онѣ стекаютъ. Для отсчитыванія капель употребляется **капельникъ** — небольшая бутылочка, съ притертою стеклянною пробкою, въ горлышкѣ которой съ одной стороны сдѣланъ носикъ, съ другой — отверстіе (рис. 119). Въ пробкѣ имѣются два желобка, одинъ противъ другаго, совпадающіе при извѣстномъ ея положеніи съ носикомъ и отверстіемъ въ горлышкѣ; поэтому жидкость будетъ выливаться, если наклонить капельникъ носикомъ книзу. При другомъ положеніи пробки, когда желобки придутся



Рис. 119.

<sup>1)</sup> Къ этому средству нельзя прибѣгать, если въ склянкѣ находится эфиръ или спиртъ, которые могутъ воспламениться.

между носикомъ и отверстиемъ, склянка будетъ закрыта, чѣмъ предохранится испареніе налитой въ нее жидкости.

Кромѣ приведенныхъ выше предметовъ, нужно имѣть еще слѣдующіе:

1) Нѣсколько **стеклянныхъ палочекъ** длиною до 10 дюймовъ, для размѣшиванія жидкостей и для работы при серебрѣніи позитивной бумаги.

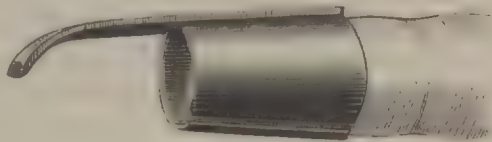


Рис. 120.

2) **Металлическій крючекъ**, имѣющій форму когтя (рис. 120), покрытый никелемъ; крючекъ во время употребленія надѣвается на палецъ, какъ наперстокъ, и служитъ для выниманія пластинокъ изъ кюветъ.

3) **Широкую барсуковую кисть** для смахиванія пыли съ пластинокъ (рис. 121).

4) **Дюжину деревянныхъ щипчиковъ** (рис. 122) для сушки посеребренной позитивной бумаги.

5) **Песочные часы**, дѣйствующіе въ теченіе двухъ или трехъ минутъ (рис. 123).

6) **Деревянный станокъ для сушки пластинокъ** (рис. 124), стѣнки котораго снабжены параллельными прорѣзами, въ которые пластинки устанавливаются въ вертикальномъ положеніи, однимъ угломъ внизъ; вслѣдствіе такого положенія,

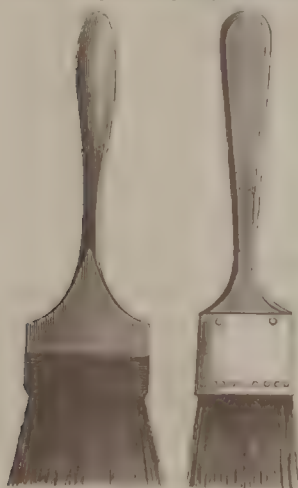


Рис. 121.

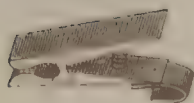


Рис. 122.



Рис. 123.

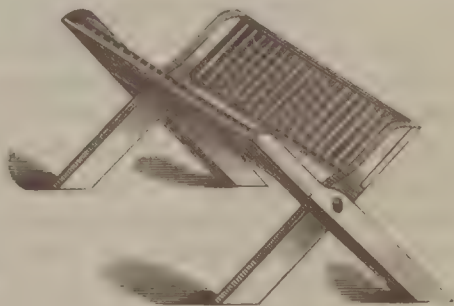


Рис. 124.

вода скоро стекаетъ съ негативовъ, почему они скорѣе высыхаютъ; кромѣ того, на станкѣ мокрая пластинка лучше охранена отъ пыли.

Теперь обратимся къ важнѣйшимъ химическимъ веществамъ, употребляемымъ въ негативномъ и позитивномъ процессахъ. Всѣ эти вещества слѣдуетъ сохранять въ хорошо закупоренныхъ склянкахъ и банкахъ, чтобы они не портились, и непременно имѣть на каждой посудѣ ярлычекъ съ названіемъ соотвѣтствующаго вещества или съ приведенной ниже **формулой** его, т. е. извѣстными знаками, которыми химики условились обозначать химическія вещества въ зависимости отъ ихъ состава. Кислоты и жидкій амміакъ нужно имѣть въ небольшомъ количествѣ, но въ бутылкахъ со стеклянными пробками.

**Азотнокислое серебро** ( $AgNO_3$ ) составляетъ основной химическій продуктъ фотографіи, такъ какъ съ его помощью производятъ чувствительныя къ свѣту соединенія серебра. Оно имѣетъ видъ или бѣловатыхъ, плоскихъ кристалловъ съ блестящими поверхностями, или же матовыхъ цилиндрическихъ палочекъ, если оно было предварительно расплавлено и отлито въ формѣ. Азотнокислое серебро въ палочкахъ часто называютъ **ляписомъ**. Въ водѣ оно растворяется легко и отъ вліянія свѣта не измѣняется, но разлагается въ присутствіи органическихъ веществъ, обращаясь въ металлическое серебро. Если въ растворъ азотнокислаго серебра прилить раствора какой нибудь бромистой, или хлористой, или іодистой соли, то серебро быстро соединится съ бромомъ, или хлоромъ, или іодомъ, образуя нерастворимыя въ водѣ соединенія. Изъ названныхъ соединеній серебра, въ фотографической практикѣ наиболѣе употребительны бромистое и хлористое серебро и меньше іодистое. **Бромистое серебро** ( $AgBr$ ) имѣетъ видъ зеленовато-желтаго порошка, быстро чернѣетъ отъ дѣйствія свѣта и растворимо въ сѣрноватистокисломъ натріѣ и жидкомъ амміакѣ. Оно употребляется для чувствительныхъ негативныхъ пластинокъ, причемъ смѣшивается съ желатиномъ и наносится на стекло. **Хлористое серебро** ( $AgCl$ ) представляется въ видѣ бѣлыхъ клочковатыхъ хлопьевъ или мелкихъ кристалловъ, чувствительныхъ къ свѣту, отъ дѣйствія котораго они принимаютъ фіолетовую окраску. Въ водѣ хлористое серебро не растворяется, но растворимо въ сѣрноватистокисломъ натріѣ и жидкомъ амміакѣ. Хлористое серебро составляетъ основной продуктъ въ позитивномъ процессѣ на бумагѣ. **Іодистое серебро** ( $AgI$ ) есть желтоватый порошокъ, нерастворимый въ амміакѣ, но растворяющійся въ сѣрноватистокисломъ натріѣ. Само по себѣ оно не чувствительно къ свѣту, но въ присутствіи азотнокислаго серебра чернѣетъ отъ вліянія лучей свѣта.

**Гидрохинонъ** ( $(C^6H^4(OH)_2)$ ) вещество органическаго происхожденія, состоящее изъ мелкихъ, безцвѣтныхъ иглъ, растворяющихся въ водѣ и спиртѣ. Въ сухомъ состояніи сохраняется долгое время; въ водномъ растворѣ, въ закрытой склянкѣ, остается безъ измѣненія въ теченіе нѣсколькихъ недѣль. Гидрохинонъ употребляется вмѣстѣ съ нѣкото-



рыми другими веществами, какъ составная часть проявляющаго раствора для негативовъ.

**Сѣрноціанистый или роданистый аммоній** ( $CNSH^4$ ) — мелкіе кристаллы въ видѣ чешуекъ, легко растворимые въ водѣ. Сохраняется въ хорошо закупоренной банкѣ и употребляется при откраскѣ позитивовъ.

**Жидкій амміакъ или нашатырный спиртъ** ( $NH^3 \cdot nH^2O$ ) есть безцвѣтная жидкость, легко выделяющая газъ съ сильнымъ, ѣдкимъ запахомъ. Амміакъ долженъ сохраняться въ склянкѣ съ притертою пробкою для того, чтобы входящій въ его составъ газъ меньше улетучивался и растворъ дольше сохранялъ свою первоначальную крѣпость. Онъ иногда употребляется въ фотографіи, какъ сильный ускоритель проявленія въ присутствіи гидрохинона, но главнымъ образомъ служитъ для приданія средней и щелочной реакціи такимъ растворамъ, которые должны бы ее имѣть, но на самомъ дѣлѣ не имѣютъ. Для этого его прибавляютъ въ такой растворъ въ количествѣ нѣсколькихъ капель, слѣдя въ то же время за измѣненіемъ цвѣта лакмусовой бумажки.

Всѣ вещества, а вмѣстѣ съ тѣмъ и растворы, приготовляемые изъ нихъ, бываютъ или кислые, или щелочные, или средніе, или, какъ говорятъ, они имѣютъ **кислую, щелочную или среднюю реакцію**. Реакція многихъ растворовъ, употребляемыхъ въ фотографіи, имѣетъ существенное значеніе, такъ какъ отъ этого зависитъ, какъ увидимъ, успѣшность различныхъ фотографическихъ процессовъ. Реакція раствора узнается при помощи лакмусовой бумажки. **Лакмусъ** есть органическое вещество, дающее синій водный растворъ, въ которомъ пропитывается протечная бумага. Если такую свѣтлосинюю бумажку погрузить въ растворъ кислой реакціи, то она тотчасъ же принимаетъ красный цвѣтъ, между тѣмъ какъ въ растворѣ средней и щелочной реакціи она остается безъ измѣненія. Для испытанія щелочной реакціи, синюю бумагу погружаютъ въ воду, содержащую въ 100 куб. см. нѣсколько капель сѣрной кислоты; вслѣдствіе этого бумага дѣлается блѣднокрасною и послѣ высыханія, при погруженіи въ щелочной растворъ вновь синѣетъ. Наконецъ при средней реакціи раствора, онъ не оказываетъ никакого дѣйствія ни на синюю, ни на красную бумажку.

**Хлорное золото** ( $AuCl^3 \cdot 2H^2O$ ) имѣетъ видъ длинныхъ игольчатыхъ кристалловъ красноватобураго цвѣта, и продается въ стеклянныхъ запаянныхъ трубочкахъ, содержащихъ одинъ граммъ этого золота. Оно легко растворяется въ водѣ, имѣетъ сильно кислую реакцію и отъ вліянія воздуха портится. Употребляется для окрашиванія хлоро-серебряныхъ копій на бумагѣ.

**Квасцы Калійные** ( $K^2SO^4 \cdot Al^2(SO^4)^3 \cdot 24H^2O$ ) есть сложная соль, состоящая изъ нѣсколькихъ элементовъ; она имѣетъ видъ безцвѣтныхъ кристалловъ, растворяющихся въ 18 частяхъ холодной воды, образуя растворъ кислой реакціи. Растворомъ квасцовъ пользуются для при-

данія желатинному слою на пластинкахъ и на разныхъ чувствительныхъ бумагахъ большей прочности, т. к. квасцы дѣлають желатинъ нерастворимымъ ни въ холодной, ни въ горячей водѣ.

**Крахмалъ** ( $C^6H^{10}O^5$ ) получается изъ картофеля, риса и пшеницы и имѣеть видъ бѣлыхъ кусочковъ. Изъ крахмала дѣлается клейстеръ, служащій для наклеиванія фотографическихъ отпечатковъ на бумагѣ. Для этого крахмалъ хорошенько размѣшиваютъ съ небольшимъ количествомъ холодной воды и затѣмъ обливають крутымъ кипяткомъ. Онъ долженъ сохраняться въ чистой, глазированной глиняной кострюлѣ, закрытой крышкой, и не годится для наклейки, если скиснетъ. Предъ употребленіемъ нужное количество клейстера слѣдуетъ продать черезъ чистую кисейную тряпочку, чтобы избавиться отъ катышковъ и соринокъ.

**Калій углекислый** или **поташъ** ( $K^2CO^3$ ) имѣеть видъ безцвѣтныхъ кристалловъ, слегка расплывающихся на воздухѣ и легко растворяющихся въ водѣ. Употребляется, главнымъ образомъ, какъ составная часть проявителя.

**Калій бромистый** ( $KBr$ ) представляетъ бѣлые, кубическіе кристаллы, которые не измѣняются на воздухѣ. Легко растворяется въ водѣ при обыкновенной комнатной температурѣ. Употребляется въ негативномъ процессѣ для приготовленія бромистаго серебра и какъ энергичный замедлитель при проявленіи негативовъ, причемъ увеличиваетъ контрастность изображенія, т. е. придаетъ прозрачность тѣнямъ и густоту свѣтамъ.

**Сѣрнистокислый натрій** ( $Na^2SO^4 + 7H^2O$ ). Крупные, безцвѣтные кристаллы, легко растворимые въ водѣ. Отъ вліянія воздуха вывѣтривается и дѣлается негоднымъ къ употребленію, обращаясь въ сѣрно-кислую соль. Онъ долженъ быть средней реакціи, т. е. не долженъ измѣнять цвѣта ни красной, ни синей лакмусовой бумажки. Употребляется какъ составная часть проявителя, въ которомъ онъ замедляетъ проявленіе и предохраняетъ самый растворъ отъ порчи, а также какъ составная часть закрѣпляющаго раствора.

**Сѣрноватистокислый натрій** ( $Na^2S_2O_3 + 5H^2O$ ), называемый также **гипосульфитомъ**, имѣеть видъ крупныхъ, безцвѣтныхъ, прозрачныхъ кристалловъ, растворяющихся въ равномъ по вѣсу количествѣ холодной воды, причемъ температура раствора замѣтно понижается. Для фотографическихъ цѣлей растворъ гипосульфита обязательно долженъ быть слабо щелочной реакціи и, если этого нѣтъ, то въ него слѣдуетъ прибавить нѣсколько капель жидкаго амміаку. Сѣрноватистокислый натрій растворяетъ соединенія серебра съ бромомъ, іодомъ и хлоромъ и потому служитъ для закрѣпленія фотографическихъ серебряныхъ изображеній, т. е. для дальнѣйшаго уничтоженія ихъ чувствительности къ свѣту.

**Уксуснокислый натрій** ( $NaC^2H^3O^2 + 3H^2O$ ) плавленный имѣеть видъ желтоватыхъ, легкихъ, пористыхъ кусковъ, щелочной реакціи. Эта соль

должна сохраняться въ хорошо закупоренныхъ банкахъ. Она употребляется какъ составная часть очень многихъ виражей, т. е. растворовъ, окрашивающихъ хлоро-серебряныя позитивныя копіи на разныхъ бумагахъ.

**Двухлористая ртуть** или **сулема** ( $Hg Cl^2$ ). Безцвѣтныя призмы, не измѣняющіяся на воздухѣ. Обращаетъ металлическое серебро въ хлористое и употребляется для усиленія негативовъ. **Очень ядовитое вещество**; сохраняется въ закупоренной баночкѣ съ краснымъ ярлыкомъ и надписью „ядъ“.

**Формалинъ** ( $CH^2 O$ ) представляетъ водный 40<sup>о</sup> растворъ муравьиного альдегида. Безцвѣтная жидкость, приводящая альбуминъ, желатинъ и т. п. въ нерастворимое состояніе и потому замѣняющая растворъ квасцовъ.

Снабдивъ лабораторію необходимыми химическими веществами, слѣдуетъ изготавить растворы, употребляемые въ фотографическихъ процессахъ, назначеніе коихъ было уже приведено въ первой главѣ этой книги.

## Растворы для негативнаго процесса.

**Проявляющій растворъ или проявитель** составляется слѣдующимъ образомъ, въ двухъ отдѣльныхъ растворахъ, которые смѣшиваются передъ употребленіемъ.

- |                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| I. Воды . . . . .           | 500 куб. сант. |
| углекислаго калия . . . . . | 50 грам.       |

Растворить и профильтровать въ первую склянку.

- |                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| II. Горячей воды . . . . .       | 500 куб. сант. |
| сѣрнистокислаго натрія . . . . . | 50 грам.       |

По раствореніи, профильтровать во вторую склянку и въ теплый еще растворъ всыпать:

- |                       |           |
|-----------------------|-----------|
| гидрохинона . . . . . | 10 грам., |
|-----------------------|-----------|

который, при постоянномъ взбалтываніи, скоро растворится.

Первый растворъ совершенно безцвѣтенъ, второй чуть-чуть желтоватъ; въ хорошо закупоренныхъ склянкахъ оба раствора сохраняются долгое время.

Затѣмъ, въ двухъ капельникахъ приготавливаются слѣдующіе растворы: въ первомъ

- |                           |               |
|---------------------------|---------------|
| воды . . . . .            | 30 куб. сант. |
| жидкаго амміака . . . . . | 10 „ „        |

и во второмъ

- |                            |               |
|----------------------------|---------------|
| воды . . . . .             | 30 куб. сант. |
| бромистаго калия . . . . . | 3 грам.       |



Первый растворъ служитъ для **ускоренія** проявленія, второй для **замедленія** этого процесса, о чемъ сказано будетъ ниже, въ главѣ о проявленіи изображенія.

**Закрѣпляющій растворъ** или **фиксажъ** состоитъ изъ:

теплой воды . . . . .	200 куб. сант.
сѣрноватистокислаго натрія . . .	60 грам.
сѣрнистокислаго натрія . . . .	20     "
сѣрной кислоты . . . . .	5 капель.

Приготовленный такимъ образомъ закрѣпляющій растворъ, кислой реакціи, можетъ служить долго и отъ времени до времени, когда истощится, т. е. будетъ медленно дѣйствовать, усиливается прибавленіемъ 30—40 граммовъ сѣрноватистокислаго натрія.

## Растворы для позитивнаго процесса.

**Растворъ, придающій чувствительность альбуминной бумагѣ.**

Дистиллированной воды <sup>1)</sup> . . .	100 куб. сант.
азотнокислаго серебра . . . .	10 грам.

По раствореніи профильтровать въ чистую склянку и прибавить нѣсколько капель 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> раствора углекислаго натрія въ водѣ; при этомъ образуется бѣлое углекислое серебро, которое оставляется на днѣ склянки въ видѣ осадка.

**Растворъ для окраски** позитивныхъ отпечатковъ на альбуминной бумагѣ или **виражъ** составляется слѣдующимъ образомъ. Въ большую совершенно чистую склянку всыпаютъ, прежде всего, 10 гр. углекислой извести, т. е. чистаго мѣла, истолченнаго въ порошокъ, и наливаютъ затѣмъ туда же 1000 куб. см. прокипяченной или, еще лучше, дистиллированной воды. 200 куб. см. такой-же воды отиѣривается въ мензуркѣ и половина этого количества наливается въ фарфоровую или стеклянную ступку, въ которую кладутъ трубочку съ однимъ граммомъ хлорнаго золота; трубочку разбиваютъ въ водѣ пестикомъ. Когда все золото растворится, жидкость переливаютъ въ большую склянку, гдѣ находится мѣль, а ступку споласкиваютъ другою частью оставшейся дистиллированной воды, которую также сливаютъ въ ту же склянку. Такимъ образомъ не пропадетъ ни малѣйшая частица золота. Склянку хорошенько встряхиваютъ и затѣмъ даютъ ей отстояться въ теченіе

<sup>1)</sup> Если нельзя достать дистиллированной воды, то можно взять обыкновенную, но слѣдуетъ прокипятить ее и профильтровать.

24 часовъ. Тогда виражъ готовъ и можетъ служить очень долго. Со временемъ однако виражъ истощается отъ употребленія и его слѣдуетъ по мѣрѣ надобности подкрѣплять приливаніемъ нѣкотораго количества запаснаго золотого раствора. Для составленія послѣдняго, 1 грам. хлорнаго золота растворяется въ 100 к. с. воды. Виразъ слѣдуетъ держать въ хорошо закупоренной склянкѣ и сохранять въ темномъ мѣстѣ.

**Закрѣпляющій растворъ или фиксажъ для позитивовъ:**

Воды . . . . .	600 куб. сант.
сѣрноватистокислаго натрія . .	60 грам.
жидкаго амміака . . . . .	2 куб. сант.

Растворъ этотъ для употребленія долженъ изготовляться каждый разъ свѣжій, что обходится, впрочемъ, дешево вслѣдствіе низкой цѣны сѣрноватистокислаго натрія.

Передъ изложеніемъ процессовъ, въ которыхъ понадобятся эти растворы, намъ необходимо ознакомиться какъ съ сухими чувствительными пластинками и пленками, продаваемыми въ готовомъ видѣ, такъ и съ тѣми условіями, при которыхъ является возможнымъ производить фотографическія съѣмки.





## Чувствительныя къ свѣту эмульсіонныя бромже- латинныя пластинки и плѣнки.

Изъ свѣдѣній, приведенныхъ въ первой главѣ этой книги, намъ уже извѣстно, что негативное изображеніе воспроизводится на поверхности **стеклянной пластинки**, покрытой высушеннымъ слоемъ чувствительной къ свѣту **эмульсии**. Последняя состоитъ изъ смѣси желатина съ бромистымъ, а иногда и іодистымъ серебромъ. **Желатинъ** есть клей, добываемый изъ костей животныхъ. Это безцвѣтная, прозрачная масса безъ запаха и вкуса, сильно разбухающая въ холодной водѣ, но не растворимая въ ней. Набухшій въ холодной водѣ желатинъ распускается при нагрѣваніи и принимаетъ видъ студня послѣ охлажденія, а по окончательномъ высыханіи обращается въ довольно твердое состояніе. Этимъ свойствомъ его и пользуются для изготовленія чувствительнаго слоя пластинокъ.

Если въ водный растворъ какой либо бромистой, хлористой или іодистой соли приливать по каплямъ водный же растворъ азотнокислаго серебра, то въ первомъ изъ этихъ растворовъ образуется бромистое, хлористое или іодистое серебро, которое осѣдаетъ на дно сосуда, и остается въ растворѣ только въ самомъ незначительномъ количествѣ. Но если образованіе свѣточувствительныхъ соединеній серебра происходитъ въ такомъ водномъ растворѣ названныхъ выше солей, въ которомъ растворенъ еще и желатинъ, то свѣточувствительное серебро уже не будетъ осѣдать внизъ, а распредѣлится, при взбалты-



вании раствора, во всей его массѣ равномерно, причемъ образуется болѣе или менѣе мутная жидкость, называемая эмульсіей. При этомъ, свѣточувствительныя соединенія серебра раздробляются въ эмульсіи въ видѣ чрезвычайно мелкихъ тѣлецъ и распредѣляются въ ней въ „механически взвѣшенномъ состояніи“, т. е. въ видѣ мельчайшихъ крупинокъ различной формы, (рис. 125), которыя не могутъ сплотиться въ однородное цѣлое вслѣдствіе сопротивленія желатина, отдѣляющаго ихъ другъ отъ друга.

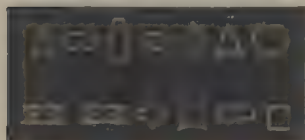


Рис. 125.

Соединенія серебра, примѣняемые на пластинкахъ, сами по себѣ чувствительны къ свѣту, отъ вліянія котораго они измѣняются химически, но свойство это развивается въ нихъ еще въ болѣе сильной степени въ присутствіи желатина, въ который они вводятся для получения эмульсіи. Такимъ образомъ, желатинъ служитъ не только веществомъ, связывающимъ свѣто-чувствительныя тѣльца серебра, но и увеличиваетъ еще ихъ чувствительность. Такія вещества, увеличивающія чувствительность къ свѣту соединеній серебра, называются **химическими сенсibiliзаторами**. Смотря по способу изготовленія эмульсіи, можно придать пластинкамъ большую или же меньшую чувствительность. Степень чувствительности эмульсіи зависитъ отъ размѣра крупинокъ бромистаго серебра, распредѣленныхъ въ слоѣ желатина, и выражается измѣненіемъ цвѣта эмульсіоннаго слоя. Чѣмъ зерна **мельче** и **цвѣтъ ихъ бѣлѣе**, тѣмъ меньше чувствительность эмульсіи; по мѣрѣ того, какъ зерна сплочиваются, эмульсія дѣлается болѣе крупно-зернистою, измѣняя въ то же время свой цвѣтъ въ сѣрый, синій или зеленоватый и приобретаая вмѣстѣ съ тѣмъ все большую и большую чувствительность.

Производство эмульсіонныхъ пластинокъ раздѣляется на три главныя операци: 1) изготовленіе эмульсіи надлежащаго свойства и чувствительности, 2) обливаніе ею пластинокъ и 3) высушиваніе послѣднихъ. Эти процессы составляютъ лабораторную работу, которая теперь безукоризненно исполняется на специально для того устраиваемыхъ фабрикахъ; описаніе ихъ не входитъ въ программу нашей книги, ибо даже фотографы-специалисты рѣдко готовятъ себѣ пластинки сами, а пользуются готовыми издѣліями, выбирая такія, которыя наиболѣе подходятъ имъ по качествамъ и цѣнѣ. Для любителя же представляетъ большое удобство, что онъ всегда можетъ достать въ магазинахъ фотографическихъ принадлежностей готовыя пластинки, однородныя, правильно изготовленныя и отвѣчающія всякимъ требованіямъ. Можно съ увѣренностью сказать, что современная фотографія обязана своимъ распространеніемъ именно введенію готовыхъ сухихъ пластинокъ.

Сухія пластинки имѣють слѣдующія три существенныя качества, которыми онѣ особенно отличаются отъ коллодіонныхъ **пластинокъ**, при помощи которыхъ негативы производились **исключительно** еще въ очень недавнее время <sup>1)</sup>).

I. Онѣ долгое время **сохраняють свою чувствительность** въ сухомъ состояніи. Поэтому ихъ можно держать всегда въ запасѣ, не опасаясь, что онѣ испортятся и, въ случаѣ надобности, экспонировать ихъ неограниченно продолжительное время. Благодаря этому свойству сухихъ пластинокъ, получается возможность фотографировать предметы даже столь слабо освѣщенные, что при съѣмкѣ ихъ требуется иногда много-часовая экспозиція.

II. Пластинка, подвергнутая дѣйствию свѣта въ камерѣ, **сохраняетъ** въ теченіе продолжительнаго времени воспринятое ею **скрытое изображение**. Это даетъ возможность проявлять пластинку тогда, когда проявленіе, по обстоятельствамъ, представляется наиболѣе удобнымъ. Такъ, были случаи удачнаго проявленія негативовъ черезъ два года послѣ того, какъ они были сняты. Свѣтъ, дѣйствуя на бромистое серебро, производитъ на него химическое дѣйствіе; предполагаютъ, что это химическое дѣйствіе состоитъ въ выдѣленіи нѣкоторой части брома изъ состава серебрянаго соединенія. Выдѣлившійся бромъ, по всей вѣроятности, удерживается желатиномъ и больше уже не соединяется съ серебромъ, вслѣдствіе чего разъ полученное пластинкою свѣтовое впечатлѣніе и остается въ ней неизмѣннымъ долгое время.

III. Наконецъ, броможелатинныя пластинки отличаются еще **большою чувствительностью**, превосходящею во много разъ чувствительность коллодіонныхъ. Это даетъ возможность производить при ихъ помощи весьма быстрыя съѣмки, даже съ предметовъ, находящихся въ движеніи, продолжающіяся иногда не болѣе тысячной части секунды <sup>2)</sup>).

<sup>1)</sup> Коллодіонъ состоитъ изъ коллодіонной ваты, т. е. **фотосилина** и іодистыхъ, а иногда и бромистыхъ солей, растворенныхъ въ смѣси алкоголя и эфира. Стекланная пластинка, облитая коллодіономъ, погружается въ раствор азотнокислаго серебра, чрезъ химическое дѣйствіе котораго коллодіонная пленка покрывается бромистымъ или іодистымъ серебромъ, чувствительнымъ къ свѣту. Такая пластинка пригодна для съѣмки только въ теченіе того времени, пока она мокрая; вслѣдствіе этого коллодіонныя пластинки должны быть приготовляемы передъ самой съѣмкой и на мѣстѣ съѣмки, что не только представляетъ затрудненія, но во многихъ случаяхъ даже бываетъ и невозможно. На коллодіонныхъ пластинкахъ получается также скрытое изображеніе, вызываемое проявителемъ, но проявленіе должно быть произведено тотчасъ же послѣ того, какъ онѣ были освѣщены въ камерѣ и пока не успѣли высохнуть. Отсюда слѣдуетъ, что манипуляціи съ коллодіонной пластинкой производятся только въ теченіе того короткаго времени, пока она **мокрая**, почему и процессъ этотъ называется **процессомъ на мокрому коллодіонѣ**.

<sup>2)</sup> Такія быстрыя съѣмки производятся только съ научною цѣлью.

Смотря по способу приготовления эмульсии, она, а следовательно и пластинки, изготовленные из этой эмульсии, могут быть разной чувствительности. Последняя определяется особыми приборами, большею частью **сенситометром Варнерке**, и обозначается градусами. Для краткости обозначения чувствительности пластинок говорят, что онъ **нормальной чувствительности**, когда последняя не выше 20 градусов сенситометра; **высокая чувствительность** доходит до 23 градуса, и **высшая чувствительность** соответствует указаніямъ сенситометра выше 23 градусовъ.

Вмѣсто чувствительныхъ стеклянныхъ пластинокъ въ настоящее время употребляютъ иногда, въ особенности при примѣненіи небольшихъ, моментальныхъ, ручныхъ аппаратовъ, **чувствительныя къ свѣту плѣнки**, изготовленные изъ желатина или изъ целлоидина.

**Желатинныя плѣнки** употребляются совершенно также, какъ стеклянныя пластинки; онѣ также прозрачны; нерастворимы даже въ теплой водѣ; проявляются, не скручиваясь, на днѣ кюветки, какъ и обыкновенныя пластинки, но вмѣстѣ съ тѣмъ **чрезвычайно легки, гибки и не ломки**. Послѣ проявленія и закрѣпленія, желатинныя пластинки слѣдуетъ обработать 10% воднымъ растворомъ квасцовъ или 4% растворомъ формалина въ водѣ, которые придаютъ имъ прочность и совершенную нерастворимость.

**Целлоидинныя чувствительныя плѣнки** также прозрачны, какъ и желатинныя и еще легче послѣднихъ. Целлоидинъ состоитъ изъ пироксилина и камфоры; поэтому съ такими плѣнками нужно обращаться осторожно, потому что онѣ, хотя и не производятъ взрывовъ, но очень легко вспыхиваютъ и быстро сгораютъ. Эти плѣнки поступаютъ въ продажу или разрѣзанными на куски такого же формата, какъ и пластинки, или въ видѣ болѣе или менѣе длинныхъ лентъ. **Отдѣльныя разрѣзанныя пленки** очень легко **свертываются** чувствительной поверхностью внутрь, и поэтому ихъ необходимо укрѣплять, при помѣщеніи въ кассеты, на особыхъ липкихъ пластинкахъ изъ картона, стекла или желѣза, покрытыхъ липкою массою.

Что касается **ленточныхъ плѣнокъ**, длиною въ одну или нѣсколько дюжинъ пластинокъ извѣстнаго формата, то онѣ наворачиваются на **ролики или на катушки**, которые при употребленіи вкладываются въ особыя кассеты **роликовые кассеты**. Роликовая кассета устроена такъ, что въ ней можно растянуть развернутую часть ленты совершенно гладко и перематывать ее послѣ каждого снимка на катушку, причемъ каждый отдѣльный снимокъ обозначается автоматически на лентѣ особымъ знакомъ и обозначается счетчикомъ. Ленточныя плѣнки и роликовые кассеты приспособляются въ настоящее время такъ, что перемѣна катушекъ съ плѣнками можетъ производиться **на полномъ свѣту безъ опасенія повредить чувствительный слой**.

Чувствительныя плѣнки, не уступая по свойствамъ эмульсии обыкновеннымъ пластинкамъ, имѣютъ передъ ними существенное преимуще-



ство по легкости и малому объему и, вслѣдствіе сего, особенно удобны для путешествій: съ нихъ можно печатать въ случаѣ надобности и съ той и съ другой стороны, и такимъ образомъ получить обращенные снимки обстоятельство весьма цѣнное напр. для большинства фотомеханическихъ процессовъ. Къ сожалѣнію, плѣнки имѣютъ и существенные недостатки, которые ограничиваютъ ихъ распространеніе, по крайней мѣрѣ до настоящаго времени. Чувствительный слой иногда отстаётъ отъ плѣнки; послѣдняя весьма легко электризуется отъ малѣйшаго тренія, напр., о края кассеты и о ролики, при натяженіи, причемъ электрическіе разряды производятъ вуаль на чувствительномъ слоѣ. Наконецъ, очень непріятнымъ недостаткомъ тонкихъ плѣнокъ является то обстоятельство, что онѣ постоянно стремятся свертываться въ трубку и потому весьма затрудняютъ не только проявленіе, приемы котораго мы приведемъ далѣе, но и вообще обхожденіе съ ними.

По поводу чувствительности фотографическихъ пластинокъ и плѣнокъ нужно еще обратить вниманіе на нижеслѣдующее.

Мы видѣли выше, что фотографическіе свѣточувствительные слои чувствительны преимущественно къ синимъ и фіолетовымъ лучамъ, и выше приведенныя измѣренія чувствительности пластинокъ при помощи сенситометра и относятся именно къ чувствительности ихъ по отношенію къ названнымъ лучамъ. Къ зеленымъ и въ особенности къ желтымъ лучамъ пластинки, какъ извѣстно, уже гораздо менѣе чувствительны, а красные лучи почти не оказываютъ на нихъ никакого дѣйствія. Мы также знаемъ, что по оптической силѣ различныхъ цвѣтныхъ лучей, намъ кажутся наиболѣе яркими желтые лучи; яркость ихъ превосходитъ яркость синихъ лучей приблизительно въ 80—100 разъ, а между тѣмъ послѣдніе дѣйствуютъ на пластинку, большею частью, сильнѣе первыхъ, и притомъ отъ 20 и иногда до 50 разъ. На практикѣ, дѣйствительно, не трудно убѣдиться, что вслѣдствіе вышеизложенныхъ обстоятельствъ, при фотографированіи различныхъ цвѣтныхъ предметовъ, послѣдніе не всегда воспроизводятся правильно въ отношеніи сравнительной яркости тона тѣхъ или другихъ красокъ и даже въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ напр. при съѣмкѣ масляныхъ картинъ, полученные снимки не рѣдко оказываютъ впечатлѣніе совершенно обратное тому эффекту, который наблюдается на оригиналѣ.

Можно однако изготовить фотографическія пластинки такъ, чтобы онѣ, сохранивъ присущую имъ чувствительность къ актиническимъ лучамъ, сдѣлались бы одновременно воспримчивы не только къ зеленымъ и желтымъ лучамъ, но даже до извѣстной степени и къ краснымъ. Для этого слѣдуетъ только **окрасить обыкновенную фотографическую пластинку** нѣкоторыми красящими веществами и измѣнить, такимъ образомъ, цвѣтъ чувствительнаго слоя. Окрашенныя пластинки извѣстны подъ названіемъ **ортохроматическихъ, изохроматическихъ или цвѣтосоотвѣтственныхъ**; онѣ въ дѣйствительности оказываются чрезвычайно

полезными для съѣмки всякихъ цвѣтныхъ предметовъ, въ особенности же масляныхъ картинъ и акварелей, живописи на стеклѣ и фарфорѣ, цвѣтовъ, растений и деревьевъ, мебели, декорацій, машинъ и т. п.

Ортохроматическія пластинки не трудно готовить себѣ самому, но для этого необходимъ сушильный шкафчикъ съ хорошей вентиляціей. Кромѣ того, пластинки собственнаго изготовленія **сохраняются очень недолго**, въ теченіе нѣсколькихъ дней, и во всякомъ случаѣ не болѣе 2-хъ, 3-хъ недѣль. Поэтому, несмотря на многія преимущества этого способа изготовленія ортохроматическихъ пластинокъ, мы здѣсь его касаться не будемъ, тѣмъ болѣе, что въ продажѣ имѣются ортохроматическія пластинки, которыя **могутъ сохраняться долгое время** и въ которыхъ красящее вещество (большею частью эозинъ и эритрозинъ или эозинное и эритрозиновое серебро) прибавляется къ самой эмульсии при изготовленіи пластинокъ.

Употребленіе ортохроматическихъ пластинокъ не представляетъ никакихъ существенныхъ затрудненій и отличій, сравнительно съ обыкновенными. Слѣдуетъ только принимать нѣсколько большія предосторожности относительно лабораторнаго освѣщенія, въ особенности до тѣхъ поръ, пока изображеніе не обозначится совершенно ясно при проявленіи. Съ этою цѣлью нужно: освѣтить лабораторію не сильнымъ, но непремѣнно темно-краснымъ, а ни въ какомъ случаѣ не желтымъ свѣтомъ; нужно также открывать коробки съ пластинками и кассеты не близко у фонаря и проявлять негативы въ кюветкѣ, закрытой кускомъ картона для защиты отъ свѣта. Этими приемами исчерпываются всѣ мѣры предосторожности при работѣ на ортохроматическихъ пластинкахъ, но ниже сего, въ отдѣлѣ производства различнаго рода съѣмокъ, мы будемъ еще имѣть случай разсмотрѣть условія примѣненія этихъ чувствительныхъ пластинокъ.

Сухія пластинки продаются по дюжинамъ или по полдюжинамъ, уложенными въ плотныя коробки, и должны быть сохраняемы въ сухомъ мѣстѣ при обыкновенной комнатной температурѣ. Сырость и высокая температура вредно дѣйствуютъ на эмульсію, придавая ей способность разлагаться. Лучше всего ставить коробки на ребро, чтобы пластинки не терлись одна объ другую, и эмульсія не могла исцарапаться. Не лишне напомнить, что послѣ выниманія нѣсколькихъ пластинокъ въ тѣмной комнатѣ, остальные должны быть всегда тщательно завернуты въ бумагу и уложены снова въ коробку, чтобы охранить ихъ отъ случайнаго поврежденія свѣтомъ.

Размѣры пластинокъ, измѣряемые сантиметрами, соотвѣтствуютъ принятымъ во всѣхъ странахъ размѣрамъ фотографическихъ отпечатковъ на бумагѣ. Разумѣется, размѣръ пластинокъ не можетъ быть больше камеры; если онъ меньше того размѣра, для котораго сдѣлана камера, то пластинки укладываются не непосредственно въ кассету, а прежде въ извѣстную намъ промежуточную рамку, называемую вкладомъ.

Ниже слѣдуютъ наиболѣе употребительные размѣры пластинокъ, въ сантиметрахъ:

$6\frac{1}{2} \times 9$	осьмая пластинки,
$9 \times 12$	четверть пластинки,
$8\frac{1}{2} \times 17$	стереоскопическая,
$12 \times 16\frac{1}{2}$	кабинетный форматъ,
$13 \times 18$	полупластинка,
$18 \times 24$	цѣлая пластинка,
$24 \times 30$	экстра пластинка.

Замѣтимъ еще, что если предполагается производить съѣмки во время путешествій или фотографическихъ экскурсій, когда нужно имѣть съ собой нѣкоторый запасъ пластинокъ, то желательно, чтобы взятыя пластинки были одной и той же чувствительности и одного и того же изготовленія и чтобы фотографъ раньше освоился съ качествами ихъ и заблаговременно изучилъ ихъ основательно. Если бы почему либо пришлось, однако, сдѣлать запасъ изъ пластинокъ различнаго производства, то слѣдуетъ непременно испытать дома всѣ сорта отобранныхъ пластинокъ, чтобы ориентироваться въ ихъ чувствительности, въ ихъ особенностяхъ и въ способѣ ихъ проявленія. Намъ извѣстно по собственному опыту, что только этимъ путемъ можно избавиться отъ разочарованій и лишннихъ неудачъ при съѣмкѣ и приобрѣсти увѣренность, необходимую въ работѣ.





## Условія, отъ которыхъ зависитъ продолжительность освѣщенія пластинки.



сли матовое стекло камеры, послѣ того, какъ на немъ получено рѣзкое изображеніе снимаемаго предмета, замѣнить чувствительною пластинкою, то это изображеніе упадетъ на пластинку и произведетъ въ чувствительномъ слоѣ ея тѣ химическія измѣненія, о которыхъ было сказано раньше. Измѣненія эти совершаются иногда въ теченіе очень короткаго времени, но тѣмъ не менѣе требуютъ извѣстнаго промежутка его; прежде всего дѣйствіе свѣта начнется, конечно, въ самыхъ свѣтлыхъ мѣстахъ изображенія; затѣмъ, при болѣе продолжительномъ освѣщеніи—оно перейдетъ на полутѣни, засимъ—на тѣмныя части изображенія и наконецъ—коснется самыхъ малоосвѣщенныхъ. Въ извѣстныхъ предѣлахъ, отъ соблюденія должныхъ условій освѣщенія пластинки въ камерѣ зависитъ не только качество получаемого изображенія, но иногда и самая возможность его полученія.

Чтобы продолжительность освѣщенія была правильною, она должна длиться столько именно времени, сколько нужно для того, чтобы въ самыхъ тѣмныхъ мѣстахъ изображенія чувствительный слой могъ воспринять дѣйствіе слабаго свѣта, падающаго на нихъ. Слѣдовательно, далеко не безразлично, какъ долго пластинка, выставленная въ камерѣ, будетъ подвергаться дѣйствію свѣта; для полученія хорошаго негатива безусловно необходимо, чтобы продолжительность

освѣщенія соотвѣтствовала каждому данному случаю. Несоблюденіе этого условія повлечетъ за собой разнаго рода недостатки негатива или даже и полную его непригодность. Къ счастью однако, при каждой съѣмкѣ можетъ быть допущено нѣкоторое **отступленіе отъ нормы** въ ту или другую сторону, т. е. пластинка можетъ быть освѣщена нѣсколько **менѣе**, чѣмъ бы слѣдовало, или нѣсколько **болѣе** того. Пластинка можетъ быть, какъ принято выражаться кратко, нѣсколько **недодержана**, или же **передержана**. Хотя для полученія хорошаго негатива отступленіе отъ нормы не должно быть значительнымъ, но даже то, что оно вообще можетъ быть допущено, уже на много облегчаетъ расчетъ необходимой продолжительности освѣщенія.

Являясь, такимъ образомъ, однимъ изъ важнѣйшихъ факторовъ при производствѣ негатива, продолжительность освѣщенія можетъ быть опредѣлена только при помощи **опытности и навыка** въ соображеніи тѣхъ многочисленныхъ условій, отъ которыхъ зависитъ химическое дѣйствіе свѣтового изображенія, получаемого въ камерѣ. Замѣчательно, что со времени открытія фотографіи, не смотря на быстрое и чрезвычайное ея движеніе по пути прогресса, вопросъ объ опредѣленіи продолжительности экспозиціи остался почти тамъ же, гдѣ былъ и пятьдесятъ лѣтъ тому назадъ. Дѣйствительно, до сихъ поръ не существуетъ такого прибора, который былъ бы пригоденъ для легкаго, быстрого и точнаго опредѣленія дѣйствительной силы свѣта при разнообразныхъ случаяхъ съѣмки, независимо отъ впечатлѣнія, производимаго свѣтомъ на глаза. Всѣ **фотометры**, т. е. приборы, придуманные для этой цѣли, до настоящаго времени недостаточно удобны и точны, чтобы ихъ можно было примѣнять съ успѣхомъ при фотографированіи. Поэтому остается только изучить тѣ условія, которыя вліяютъ на химическую напряженность свѣтовыхъ лучей и развить въ себѣ умѣніе сначала классифицировать эти условія, затѣмъ сличать одни съ другими и, сообразуясь съ ними, опредѣлять продолжительность времени, необходимаго въ каждомъ данномъ случаѣ для правильнаго освѣщенія пластинки.

**Продолжительность освѣщенія пластинки** зависитъ отъ совокупнаго и одновременнаго дѣйствія нѣсколькихъ разнохарактерныхъ обстоятельствъ, между которыми главное мѣсто занимаетъ **качество свѣта**. Естественный свѣтъ происходитъ только отъ солнца, бѣлые лучи котораго, какъ мы видѣли на стр. 19-й, состоятъ изъ смѣшенія цвѣтныхъ лучей спектра: изъ числа послѣднихъ только нѣкоторые имѣютъ свойство дѣйствовать на чувствительныя соединенія серебра. Поэтому продолжительность освѣщенія, насколько она зависитъ отъ свѣта, находится въ соотношеніи именно съ **богатствомъ** свѣтового изображенія **актиническими лучами**. Нужно замѣтить, что сильный свѣтъ не служитъ еще доказательствомъ присутствія въ немъ большого количества названныхъ лучей. Такъ ландшафтъ, ярко освѣщенный солнцемъ, приближающимся къ закату, кажется глазу очень сильно освѣщеннымъ, тогда

какъ химическое дѣйствіе его изображенія на чувствительную пластинку незначительно.

Посмотримъ теперь, какія причины вліяютъ на качество свѣта въ отношеніи большаго или меньшаго богатства его химическими лучами. При этомъ нужно различать слѣдующіе виды солнечнаго свѣта:

- 1) **Непосредственный свѣтъ солнечныхъ лучей.**
- 2) **Свѣтъ голубаго неба или разсѣянный.**
- 3) **Отраженный свѣтъ.**

Лучи дневнаго свѣтила, прежде нежели коснутся поверхности земнаго шара, проникаютъ черезъ газообразный слой атмосфернаго воздуха значительной толщины и неравномѣрной плотности; эта прозрачная, воздушная масса представляетъ для бѣлыхъ солнечныхъ лучей какъ-бы огромное оптическое стекло, проникая которое, они преломляются и разлагаются на лучи спектра. Вслѣдствіе этого намъ и кажется, что **вечеромъ** лучи солнца имѣютъ сперва желтый, а затѣмъ красный цвѣтъ, между тѣмъ какъ днемъ, въ **полдень** (когда солнце стоитъ въ наивысшей точкѣ) лѣтомъ ясно замѣчается фіолетовый оттѣнокъ лучей, а зимой (потому что солнце стоитъ ниже надъ горизонтомъ, чѣмъ лѣтомъ) - голубой <sup>1)</sup>. Отсюда видно, что **напряженность химическихъ лучей** находится въ зависимости отъ **высоты солнца** надъ горизонтомъ даннаго мѣста. Такъ какъ высота солнца, въ свою очередь, зависитъ отъ географической широты мѣстности, отъ временъ года и отъ часовъ дня, то, слѣдовательно, выходитъ, что химическое дѣйствіе лучей солнца измѣняется отъ этихъ данныхъ, а именно:

1) Оно сильнѣе въ мѣстахъ, приближенныхъ къ экватору, и слабѣе по мѣрѣ отдаленія отъ него и приближенія къ полюсамъ.

2) Лѣтомъ оно больше, чѣмъ весною и осенью, и меньше всего зимою.

3) Въ полдень оно сильнѣе, чѣмъ утромъ и вечеромъ.

Въ дѣйствительности это такъ и бываетъ, и хотя точныхъ измѣреній соотношенія количества химическихъ лучей для всѣхъ градусовъ земнаго шара пока не имѣется, а сдѣланы онѣ только для нѣкоторыхъ мѣстностей, тѣмъ не менѣе и тѣ общія данныя, которыя извѣстны, достаточно обширны, чтобы, основываясь на нихъ, можно было довольно точно опредѣлять продолжительность освѣщенія пластинки въ каждомъ данномъ случаѣ и въ каждой мѣстности.

Во всѣхъ частяхъ земнаго шара, за исключеніемъ тропическаго пояса, солнце ближе всего подходитъ къ зениту, т. е. достигаетъ наивысшей точки надъ горизонтомъ, въ **іюнь** мѣсяцѣ, во время лѣтняго солнцестоянія; (въ тропикахъ же солнце бываетъ въ зенитѣ ежедневно въ

<sup>1)</sup> Цвѣтъ лучей легче всего различается по цвѣту тѣней.



теченіе всего года). Слѣдовательно, въ это время свѣтъ его **обладаетъ наибольшимъ напряженіемъ химическихъ лучей**. Ниже всего солнце стоитъ въ **декабрѣ**, и въ этомъ мѣсяцѣ оно даетъ **меньше всего** химическихъ лучей. Остальные мѣсяцы, по химическому дѣйствию лучей, сходятся такъ:

Январь съ Ноябрьемъ,  
Февраль „ Октябремъ,  
Мартъ „ Сентябремъ,  
Апрѣль „ Августомъ и  
Май „ Юлемъ.

Кромѣ того, по отношенію къ видимому суточному пути солнца, напряженность химическихъ лучей достигаетъ высшаго предѣла въ **полдень**, потому что въ это время солнце стоитъ выше, чѣмъ во всякое другое время дня. Въ промежуточные часы между восходомъ и полуднемъ съ одной стороны, и полуднемъ и закатомъ солнца съ другой — т. е. въ утренніе и вечерніе — химическое дѣйствіе солнечныхъ лучей **одинаково для часовъ, равно отстоящихъ отъ полудня**. Такимъ образомъ:

11 часовъ до полудня = по полудни 1 часу.  
10 „ „ „ = „ „ 2 часамъ.  
9 „ „ „ = „ „ 3 часамъ и т. д.

Легко замѣтить, что дѣйствіе свѣта, слабое съ начала дня, все усиливается по мѣрѣ приближенія къ полудню, и это усиленіе идетъ сначала быстро, потомъ медленнѣе; точно также, послѣ полудня напряженность свѣта падаетъ, притомъ съ обратной постепенностью. Очевидно, что продолжительность съѣмки должна быть обратно пропорціональна напряженности свѣта, т. е. чѣмъ **больше** послѣдняя, тѣмъ **меньше** должна быть продолжительность экспозиціи. Если за единицу продолжительности освѣщенія пластинки въ камерѣ принять экспозицію въ іюньскій полдень, когда напряженность свѣта больше всего, то для остальныхъ мѣсяцевъ и часовъ дня получатся слѣдующія числа:

ЧАСЫ ДО ПОЛУДНЯ.	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Май, Іюнь, Іюль . . . . .	1	1	1	2	2	3	5	11	70
Февраль, Мартъ, Апрѣль . . . .	2	2	3	5	11	70			
Августъ, Сентябрь, Октябрь . . .									
Ноябрь, Декабрь, Январь . . . .	5	5	11	70	—			—	—
ЧАСЫ ПОСЛѢ ПОЛУДНЯ.	12	1	2	3	4	5	6	7	8

Изъ таблицы видно: 1) что въ часы, близкіе къ полудню, съѣмка можетъ быть произведена съ одинаковою продолжительностью, хотя для вполне вѣрной экспозиціи ее нужно немного и постепенно увеличивать по мѣрѣ удаленія отъ полудня къ утреннимъ и вечернимъ часамъ;

2) что продолжительность освѣщенія въ утренніе и вечерніе часы увеличивается сначала медленно, потомъ все быстрѣе; разумѣется, тутъ нѣтъ тѣхъ скачковъ и той рѣзкой разницы, какую оказываютъ выставленные числа, такъ что переходъ времени экспозиціи отъ одного часа къ другому совершается хотя быстро, но послѣдовательно, а не скачками; и

3) что увеличеніе экспозиціи въ одинъ и тотъ же часъ изъ мѣсяца въ мѣсяцъ хотя и подвержено большимъ колебаніямъ, но происходитъ также постепенно.

Сличая числа таблицы, видно, кромѣ того, что лучшее время для съѣмки, по отношенію къ напряженности химическихъ лучей, это **лѣтомъ** отъ 10 часовъ утра до 2-хъ пополудни; **осенью, зимой и весной** лучшее время продолжается только отъ 11-ти утра до часа пополудни; при этомъ осенью и весной, въ лучшіе часы дня, свѣтъ **въ два раза слабѣе**, чѣмъ лѣтомъ, а зимой даже **въ пять разъ**, такъ что, напр., въ зимній полдень химическихъ лучей будетъ не больше, чѣмъ ихъ бываетъ **лѣтомъ въ 6 часовъ утра = 6 часамъ вечера**.

Если на основаніи этой таблицы сдѣлать расчетъ времени освѣщенія пластинки при съѣмкѣ, напр., какого нибудь ландшафта, вѣрная экспозиція котораго въ іюньскій полдень продолжалась двѣ секунды, то при прочихъ равныхъ условіяхъ<sup>1)</sup> въ сентябрѣ въ 4 часа пополудни его пришлось бы снимать 22 секунды, а въ январѣ, напр. въ 11-ть часовъ утра—10 секундъ.

Переходя къ разсмотрѣнію напряженности **разсѣянаго свѣта голубаго неба**, которымъ приходится пользоваться при фотографированіи въ **тѣни**, нужно имѣть въ виду:

1) что его химическое дѣйствіе гораздо слабѣе прямого солнечнаго свѣта и именно **въ четыре раза**;

2) что количество химическихъ лучей, въ этомъ случаѣ, зависитъ также отъ высоты положенія солнца надъ горизонтомъ и

3) что напряженность химическихъ лучей разсѣянаго свѣта подвержена меньшимъ колебаніямъ, сравнительно съ солнечнымъ.

Изъ слѣдующей таблицы **приблизительнаго колебанія актиническаго дѣйствія разсѣянаго свѣта** въ разные мѣсяцы и часы дня видно:

1) что въ теченіе одного и того же дня химическое дѣйствіе разсѣянаго свѣта измѣняется въ отношеніи 1:3 и 1:2, тогда какъ напряженность солнечныхъ лучей колеблется въ то же время между 1:11, 1:6 и 1:2;

<sup>1)</sup> Тотъ же объективъ съ тою же діафрагмой, пластинка одинаковой чувствительности, безоблачное небо.

ЧАСЫ ДО ПОЛУДНЯ.	12	11	10	9	8	7	6	5	4
Май, Июнь, Июль . . . . .	4	4	4	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	7	13	70
Февраль, Мартъ, Апрель . . . .	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	7	13	70	—	—	—
Августъ, Сентябрь, Октябрь . . .	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5	7	13	70	—	—	—
Ноябрь, Декабрь, Январь . . . .	7	7	13	70	—	—	—	—	—
ЧАСЫ ПОСЛѢ ПОЛУДНЯ.	12	11	10	9	8	7	6	5	4

2) что въ разные мѣсяцы, но въ одинъ и тотъ же часъ напряженность химическихъ лучей разсѣяннаго свѣта измѣняется въ отношеніяхъ 1:2 и 1:3;

3) что въ часы, близкіе къ полудню, разница между химическимъ дѣйствіемъ солнечныхъ лучей и разсѣяннаго свѣта, значительная лѣтомъ (1:4), дѣлается небольшой зимою (5:7), и

4) что въ часы утренніе и вечерніе химическое дѣйствіе тѣхъ и другихъ лучей почти выравнивается (11:13).

Все, что было сказано выше о колебаніи въ напряженности химическихъ лучей въ разныя времена года и разные часы дня, примѣнимо только въ тѣхъ случаяхъ, когда **небо безоблачно**; что же касается свойствъ **отраженнаго свѣта**, являющагося тогда, когда небо **покрыто облаками**, то химическое дѣйствіе такого свѣта всегда оказывается слабѣе, уменьшаясь въ два, три раза и иногда даже доходя до <sup>1</sup>/<sub>25</sub> нормальной напряженности. Въ этомъ отношеніи имѣютъ значеніе не только видъ, цвѣтъ и густота облаковъ, но главнымъ образомъ расположеніе ихъ относительно снимаемаго предмета; бываютъ, однако, случаи, когда, именно вслѣдствіе благоприятнаго расположенія, облака представляютъ какъ бы отражатель, отбрасывающій свѣтъ на землю и даже усиливающій освѣщеніе. Такимъ образомъ, самый трудный расчетъ продолжительности экспозиціи имѣетъ мѣсто именно при облачномъ небѣ съ неопредѣленнымъ свѣтомъ; фотографируя въ такое время, лучше всего сдѣлать предварительный пробный снимокъ, если это возможно, по проявленіи котораго получатся точныя указанія о надлежащей продолжительности съѣмки. Если же нѣтъ возможности снять пробный снимокъ, то можно совѣтовать экспонировать нѣсколько пластинокъ съ различною продолжительностью.

**Состояніе воздуха** оказываетъ также вліяніе на время экспозиціи, въ особенности при фотографированіи видовъ. До полудня съѣмка производится замѣтно быстрѣе, чѣмъ послѣ этого времени, потому что количество водяныхъ паровъ всегда усиливается послѣ полудня, поглощая нѣкоторое количество свѣта; въ теченіе же ночи пары успѣваютъ осѣсть.



**Пыль**, носящаяся въ воздухѣ, также уменьшаетъ количество химическихъ лучей свѣта; она значительно вліяетъ на прозрачность воздуха и, слѣдовательно, удлинняетъ съёмку.

Кромѣ химической силы свѣта, на продолжительность освѣщенія пластинки въ камерѣ оказываютъ вліяніе еще слѣдующія условія:

- 1) Свѣтовая сила объектива;
- 2) степень чувствительности пластинки;
- 3) размѣръ фотографируемаго предмета и величина его изображенія въ камерѣ, и, наконецъ,
- 4) цвѣтъ снимаемаго предмета.

Первыя два условія были уже разсмотрѣны въ предшествующихъ главахъ и потому здѣсь не представляется надобности возвращаться къ этому предмету.

Третье условіе имѣетъ существенное значеніе при опредѣленіи продолжительности экспозиціи. Чѣмъ поверхность предмета больше, тѣмъ больше, слѣдовательно, отъ него отражается и лучей, и тѣмъ меньше можетъ продолжаться освѣщеніе пластинки. Представимъ себѣ двѣ однородныя поверхности, одновременно освѣщенныя солнцемъ; если одна изъ нихъ будетъ равна, напр., 10 квадратнымъ аршинамъ, а другая только одному, то понятно, что первая поверхность отразитъ въ десять разъ больше свѣта, чѣмъ вторая и, если изображенія обѣихъ этихъ поверхностей въ камерѣ будутъ одинаковой величины, то первую придется снимать въ десять разъ скорѣе, чѣмъ вторую. Поэтому, если фотографировать на одной пластинкѣ, напр., какое нибудь зданіе, а на другой чловѣка, но въ ту же величину, что и зданіе, то первую пластинку нужно экспонировать болѣе короткое время, чѣмъ вторую, потому что изображеніе дома будетъ въ камерѣ освѣщено лучше, чѣмъ изображеніе чловѣка. Это положеніе можно выяснить и иначе: мы знаемъ, что при одномъ и томъ же объективѣ, изображеніе даннаго предмета можетъ быть различной величины, смотря по тому, на какомъ разстояніи отъ него установленъ фотографическій аппаратъ. Предположимъ, напр., что какое нибудь зданіе отражаетъ въ объективъ нѣкоторое количество лучей, которые, при извѣстномъ разстояніи камеры, произведутъ на матовомъ стеклѣ изображеніе, занимающее площадь въ 6 квадр. дюймовъ; при большемъ удаленіи камеры отъ зданія, то же количество лучей, отраженныхъ отъ него, распредѣлятся въ изображеніи на площади, занимающей напр., только 3 квадр. дюйма. Значитъ, во второмъ случаѣ изображеніе будетъ освѣщено приблизительно въ два раза лучше, чѣмъ въ первомъ и, слѣдовательно, экспозиція можетъ быть уменьшена на половину.

**Вліяніе цвѣта предмета на продолжительность освѣщенія** дѣлается понятнымъ, если принять во вниманіе указанія, изложенныя по поводу химическаго дѣйствія на пластинку разныхъ цвѣтныхъ лучей спектра.

Предметы, окрашенные въ различные цвѣта, отражаютъ по преимуществу именно тѣ лучи спектра, которые соотвѣтствуютъ ихъ окраскѣ. Вслѣдствіе этого, фотографируя напр. желтый домъ, придется экспонировать пластинку дольше, чѣмъ снимая другой домъ такой же величины, но окрашенный бѣлою краскою; зеленый ландшафтъ потребуетъ больше времени, чѣмъ синее море; свѣтложелтое платье нужно будетъ экспонировать большею частью гораздо дольше, тѣмъ тѣмно-синее или фіолетовое, а красное платье получится на негативѣ иногда въ видѣ прозрачнаго пятна, на которомъ расположеніе свѣта и тѣни обозначится только очень слабо. Кромѣ того всѣ тѣла, окружающія снимаемый предметъ, отбрасываютъ отъ себя отраженный свѣтъ или, какъ говорятъ, **рефлектируютъ**. **Свѣтлыя и блестящія** поверхности отражаютъ гораздо болѣе лучей, чѣмъ **темныя и шероховатыя**. Цвѣтъ рефлекса, находясь въ связи съ расположеніемъ и съ большимъ или меньшимъ разстояніемъ рефлектирующихъ предметовъ отъ фотографируемаго, имѣетъ также существенное вліяніе на продолжительность освѣщенія. Вслѣдствіе этого, напр., при фотографированіи глубокою осенью или зимой портрета въ комнатѣ, находящейся невысоко надъ землею, будетъ значительно больше химическихъ лучей, когда земля покрыта снѣгомъ, чѣмъ когда его нѣтъ. Точно также фотографированіе ландшафта, покрытаго снѣгомъ, можетъ быть произведено вдвое и даже вчетверо скорѣй, чѣмъ обозначено для зимнихъ мѣсяцевъ въ таблицѣ на стр. 106, благодаря именно актиническимъ рефлексамъ, производимымъ снѣгомъ.



## Приемы обращенія съ фотографическимъ аппаратомъ и экспозиція.

Намъ уже извѣстно, что для освѣщенія въ камерѣ пластинки **она предварительно вкладывается въ кассету** и уже вмѣстѣ съ послѣдней помѣщается въ камеру. Вкладываніе пластинки производится въ тѣмной комнатѣ или въ лабораторіи, при неактиническомъ свѣтѣ; при этомъ пластинка помѣщается въ кассетѣ такъ, чтобы **чувствительная ея поверхность была обращена къ шторкѣ**. Прежде чѣмъ вложить пластинку, необходимо **смахнуть съ нея пыль**, при помощи широкой барсуковой кисти, и этимъ приемомъ не слѣдуетъ пренебрегать, такъ какъ въ противномъ случаѣ на негативѣ, послѣ его проявленія, окажутся небольшія, совершенно прозрачныя пятнышки, которыя въ послѣдствіи, при производствѣ позитивнаго отпечатка, дадутъ черныя точки.

Кассеты, заполненныя пластинками, могутъ быть вынесены на свѣтъ, если онѣ плотно закрываются и не имѣютъ поврежденій, хотя лучше, если онѣ будутъ завернуты для полной безопасности отъ свѣта—въ тѣмную матерію.

Передъ экспозиціей слѣдуетъ предварительно собрать камеру, привинтить ее къ треножнику и привернуть на мѣсто объективъ.

Собранный фотографическій приборъ устанавливается такъ, чтобы объективъ обращенъ былъ къ снимаемому предмету, но **изъ этого еще не слѣдуетъ, что изображеніе** его тотчасъ же получится на матовомъ стеклѣ и **будетъ** вполне **соотвѣтствовать**, по своимъ качествамъ, **нашему желанію**. При этомъ могутъ быть возбуждены два вопроса:

1) На какомъ именно мѣстѣ слѣдуетъ поставить фотографическій аппаратъ и

2) въ какомъ положеніи нужно установить его,



чтобы получить на матовомъ стеклѣ **желаемое изображеніе** даннаго объекта. Подъ выраженіемъ „желаемое изображеніе“ мы подразумѣваемъ такое именно изображеніе, которое согласуется съ нашимъ представленіемъ о видѣ и формѣ извѣстнаго объекта съемки. Мы увидимъ далѣе, что фотографическій объективъ не всегда выполняетъ это условіе и что между нашимъ представленіемъ о видѣ предметовъ и изображеніемъ ихъ въ фотографической камерѣ можетъ быть существенное различіе.

Оба поставленные выше вопроса вызываются одною изъ важнѣйшихъ задачъ всякой съѣмки, — правильностью и красотою изображенія и его сходствомъ съ объектомъ съѣмки. Выборъ надлежащаго мѣста для установки камеры при съѣмкѣ, завися отчасти отъ тѣхъ или другихъ требованій, предъявляемыхъ къ данному снимку по отношенію къ его формату, полю зрѣнія и размѣрамъ изображенія, обусловливается, притомъ въ значительной мѣрѣ, также и художественнымъ чувствомъ фотографа. Онъ долженъ отыскать извѣстную **точку зрѣнія**, съ которой данный объектъ представляется въ наиболѣе выгодномъ, правильномъ и красивомъ видѣ. Прежде, однако, чѣмъ разсматривать условія выбора надлежащей точки зрѣнія при фотографированіи, мы обратимся ко второму вопросу и посмотримъ, какое вообще положеніе долженъ имѣть фотографическій аппаратъ при производствѣ съѣмки.

Общее правило для установки камеры состоитъ въ томъ, чтобы **во время съѣмки матовое стекло обязательно находилось въ отвѣсномъ положеніи**. Съ цѣлью обезпечить такую установку матоваго стекла, нѣкоторыя камеры снабжены, какъ мы видѣли, ватерпасами; если же при аппаратѣ ихъ не имѣется, то конечно приходится довольствоваться вертикальною установкою на глазъ. Если бы мы этого условія не исполнили и при различныхъ случаяхъ, которые, какъ увидимъ, и бываютъ въ дѣйствительности, стали бы наклонять аппаратъ впередъ или назадъ, то мы непременно получили бы искаженное изображеніе даннаго объекта, вмѣсто правильнаго и вѣрнаго, какое, безъ сомнѣнія, мы **желаемъ** получить. Напр., при фотографированіи какихъ либо высокихъ предметовъ, какъ церкви, башни, деревья и т. п., когда, кромѣ того, камера находится въ близкомъ отъ этихъ предметовъ разстояніи, можетъ случиться, что изображеніе верхней части высокихъ предметовъ **не получится** на матовомъ стеклѣ при горизонтальномъ положеніи аппарата, а упадетъ мимо матоваго стекла, на нижнюю стѣнку суфле, какъ видно, напр., на прилагаемомъ рисункѣ 126. Если бы, для устраненія этого, мы попытались

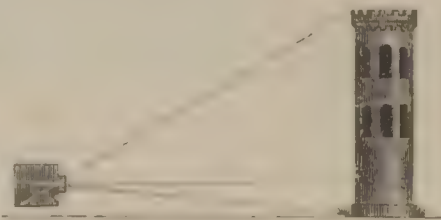


Рис. 126.

прилагаемомъ рисункѣ 126. Если бы, для устраненія этого, мы попытались

отклонить приборъ назадъ, то хотя и получили бы тогда на матовомъ стеклѣ изображеніе всего предмета, но оно непременно оказалось бы болѣе или менѣе деформированнымъ, въ зависимости отъ того, насколько матовое стекло при уклонѣ камеры было выведено изъ отвѣснаго положенія. Такъ, если мы пожелаемъ получить въ камерѣ изображеніе башни и для этого уклонимъ камеру назадъ, то вертикальныя



Рис. 127.

прямыя линіи башни окажутся сходящимися кверху, отчего изображеніе ея будетъ наверху уже, чѣмъ внизу. Рис. 127, представляющій домъ, снятый при такомъ положеніи камеры, даетъ понятіе объ искаженіяхъ, какія получаютъ при такихъ условіяхъ. Чтобы въ данномъ случаѣ получить цѣлое и правильное изображеніе, нужно прибѣгнуть

къ другому способу установки аппарата; способъ этотъ состоитъ въ соразмѣрномъ подъемѣ объектива кверху при помощи вертикальнаго движенія объективной доски. Можетъ однако случиться, напр., когда снимаемые предметы очень высоки относительно камеры, и послѣдняя поставлена къ нимъ слишкомъ близко, что передвиженія объективной доски будетъ еще недостаточно для того, чтобы весь снимаемый предметъ помѣстился на матовомъ стеклѣ: тогда остается только отставить камеру дальше отъ снимаемаго предмета, если это допускается условіями мѣстности. Если же этого сдѣлать нельзя, то для полученія цѣлаго изображенія на матовомъ стеклѣ необходима такая камера, которая снабжена соответствующими приспособленіями для полученія значительныхъ уклоновъ матоваго стекла. Такую камеру слѣдуетъ уклонить назадъ на столько, чтобы оптическая ось объектива была направлена на средину снимаемаго предмета, и затѣмъ установить матовое стекло



Рис. 128.

вертикально при помощи соответствующаго механизма для его уклона. Подобное положеніе аппарата видно на рис. 128. Но такъ какъ при

такомъ положеніи матоваго стекла одна часть его, верхняя, будетъ ближе къ объективу, чѣмъ другая, нижняя, то равномерная и полная рѣзкость изображенія можетъ быть достигнута только при помощи діафрагмы съ надлежащимъ небольшимъ отверстіемъ. Посредствомъ такого приѣма имѣется возможность получить на матовомъ стеклѣ **все изображение** каждаго высокаго предмета, и притомъ изображение правильное.

Такимъ же образомъ пользуются камерою, если она стоитъ высоко, а снимаемые предметы расположены гораздо ниже ея, напр. при съемкахъ съ горы или съ верхняго этажа и пр.; въ этомъ случаѣ объективная доска должна быть опущена насколько возможно книзу и, если этого еще не достаточно, то камеру можно наклонить впередъ, матовое же стекло **необходимо** установить вертикально посредствомъ уклона. И въ этомъ положеніи, для полученія надлежащей равномерной рѣзкости изображенія, придется сильно діафрагмировать объективъ, и тѣмъ уменьшить его силу свѣта, что и составляетъ неудобство подобныхъ съѣмокъ, которыя, впрочемъ, встрѣчаются не особенно часто. Если бы мы уклонили камеру впередъ, не исправивъ при этомъ надлежащимъ образомъ положенія матоваго стекла, то мы и въ этомъ случаѣ получили бы непременно искаженное изображение (рис. 129), а именно вертикальныя параллельныя линіи предмета оказались бы сходящимися книзу.

Изъ приведеннаго основнаго правила положенія камеры мы могли видѣть, что вертикальная установка матоваго стекла необходима для того, чтобы сохранить параллельность его съ снимаемыми вертикальными предметами, съ цѣлю получить правильное изображение. Поэтому, при производствѣ репродукцій, т. е. при фотографированіи картинъ, чер-

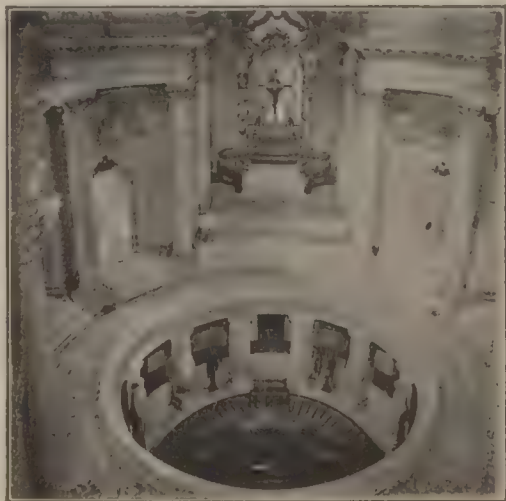


Рис. 129.

тежей, картъ и т. п., матовое стекло камеры слѣдуетъ устанавливать уже не вертикально, но въ такомъ положеніи, при которомъ оно будетъ совершенно и безусловно параллельно плоскости снимаемаго оригинала. Несоблюденіе этого условія повлечетъ за собою еще болѣе бросающееся въ глаза деформированіе изображенія, чѣмъ тѣ искаженія, которыя мы привели въ предыдущихъ примѣрахъ. Во избѣжаніе этого, при съѣмкѣ картинъ и т. п. слѣдуетъ особенно внимательно



наблюдать за установкой прибора, чтобы не только плоскости оригинала и матового стекла были параллельны, но также, чтобы и края оригинала размѣстились на изображеніи совершенно параллельно соотвѣтствующимъ краямъ матового стекла. Достиженіе этого условія на практикѣ довольно хлопотливо, въ особенности, если поверхность оригинала не совсѣмъ плоская и правильная. Поэтому лица, спеціально занимающіяся репродукціями, пользуются для быстрого и удобнаго приведенія матового стекла въ надлежащее правильное положеніе особымъ репродукціоннымъ стativомъ или столомъ съ экраномъ для помѣщенія оригинала.

Равнымъ образомъ, правильное положеніе камеры важно и при съемкѣ портрета; и въ этомъ случаѣ, во избѣжаніе нежелательныхъ искаженій, камера должна быть установлена такъ, чтобы матовое стекло находилось въ отвѣсномъ положеніи. Наболѣе нагляднымъ примѣромъ подобнаго рода искаженій портретнаго изображенія можетъ служить слѣдующій опытъ, въ результатахъ котораго не трудно убѣдиться практическимъ путемъ.

Возьмемъ какой либо не слишкомъ маленькій, бѣлый шаръ, величиной съ билліардный, и нарисуемъ на немъ три горизонтальныхъ и одну вертикальную черточки, такъ, чтобы получилось нѣчто подобное человѣческому лицу. Если передъ этимъ шаромъ установить камеру въ разстояніи около одного аршина и на одной съ нимъ высотѣ, чтобы оптическая ось объектива прошла горизонтально черезъ центръ шара, то изображеніе послѣдняго на матовомъ стеклѣ, установленномъ вертикально, будетъ подобно изображенію, приведенному на рис. 130. Если, затѣмъ, поставить камеру значительно ниже шара и наклонить ее назадъ, а объективъ направить вверхъ, такъ, чтобы изображеніе шара получилось снова по срединѣ матового стекла, то въ этомъ случаѣ полученное изображеніе приметъ видъ, показанный на рис. 131. Если же поступить наоборотъ, т. е. поднять камеру выше шара и наклонить ее впередъ, объективомъ внизъ, чтобы изображеніе также по-



Рис. 130.



Рис. 131.



Рис. 132.

лучилось посреди матового стекла, то рисунокъ на шарѣ опять окажется искаженнымъ, но уже такимъ образомъ, какъ изображено на рис. 132.

Подобныя искаженія мы получимъ, очевидно, и тогда,

если на мѣсто шара помѣстимъ лицо фотографируемой особы и сдѣлаемъ съ нея снимки при соотвѣтствующихъ положеніяхъ фотографическаго аппарата. Но въ этомъ случаѣ искаженія будутъ гораздо разнообразнѣе уже потому, что форма головы человѣка несравненно сложнѣе и разнообразнѣе простой и правильной формы шара.

Бываютъ однако случаи, когда нѣкоторый уклонъ матового стекла можетъ быть допущенъ и даже полезенъ. Положимъ для примѣра, что

предполагается сфотографировать колѣнный портретъ съ модели, находящейся въ сидячемъ положеніи. Если для этой съѣмки примѣнить портретный объективъ, который, какъ извѣстно, не обладаетъ глубиною, то выгодно установить камеру выше центра фигуры и наклонить ее нѣсколько впередъ, чтобы можно было получить надлежащую отчетливость изображенія какъ головы, такъ и выступающихъ впередъ колѣнъ ея, не прибѣгая къ усиленному диафрагмированію объектива. Подобный пріемъ слѣдуетъ, однако же, примѣнять очень осмотрительно, чтобы не получить на изображеніи искаженія въ такомъ, напр., видѣ, какой наблюдается на прилагаемомъ рис. 133, на которомъ головка получилась слишкомъ малою по сравненію съ колѣнями.—преувеличенными по размѣру.



Рис. 133.

При съѣмкѣ ландшафтовъ въ прямомъ значеніи этого слова, т. е. когда въ изображаемомъ пейзажѣ не имѣется зданій и тому подобныхъ прямолинейныхъ предметовъ, можетъ быть допущенъ нѣкоторый наклонъ камеры и безъ вертикальной установки матоваго стекла; хотя вслѣдствіе этого и получается искаженіе изображенія, но оно почти незамѣтно при отсутствіи вертикальныхъ линій на рисункѣ. Снимокъ, изображенный на рис. 134, исполненъ такимъ образомъ.

При употребленіи ручныхъ моментальныхъ аппаратовъ, въ которыхъ, большею частью, никакихъ приспособленій для уклоновъ матоваго стекла не имѣется, нужно всегда держать камеру такъ, чтобы пластинка не выходила изъ вертикальнаго положенія; единственно этимъ можетъ быть обезпечена правильная передача вертикальныхъ линій. Если въ ручной камерѣ, кромѣ того, нѣтъ подъема объективной доски, то получить правильное изображеніе высокихъ предметовъ посреди матоваго стекла вообще рѣдко удастся, такъ какъ основаніе этихъ предметовъ придется въ такой камерѣ почти на половинѣ пластинки.

Теперь, когда мы ознакомились съ положеніемъ, въ которое должна быть приведена фотографическая камера при съѣмкѣ, обратимся къ нашему первому вопросу и посмотримъ, чѣмъ обуславливается выборъ надлежащей точки зрѣнія при фотографированіи, представляющей существеннѣйшее условіе для красоты и правильности снимка. Умѣлымъ выборомъ точки зрѣнія опредѣляется сходство снимка съ объектомъ съѣмки,

правильный перспективный видъ его и должный относительный размѣръ всѣхъ составныхъ его частей.

Положеніе точки зрѣнія относительно даннаго предмета опредѣляется двумя главными условіями:

- 1) высотой аппарата, т. е. объектива, надъ поломъ или землею и
- 2) горизонтальнымъ разстояніемъ между объектомъ и аппаратомъ.



Рис. 134.

**Высота точки зрѣнія** оказываетъ большое вліяніе на форму разсматриваемаго предмета и чаще всего, для полученія нормальнаго впечатлѣнія,



Рис. 135.

она должна соотвѣтствовать высотѣ нашего глаза; съ такой высоты мы привыкли смотрѣть на всѣ предметы, находящіеся въ природѣ, и съ такой высоты наблюдаемъ и человѣка. Поэтому, въ большинствѣ случаевъ, слѣдуетъ устанавливать фотографическій аппаратъ такъ высоко, чтобы оптическая ось объектива проходила приблизительно на уровнѣ нашихъ глазъ. При съѣмкѣ портретовъ эта высота уменьшается, если снимаемая модель сидитъ. Слишкомъ низко или слишкомъ высоко взятая точка зрѣнія весьма замѣтно вліяетъ на форму изображенія, что довольно ясно видно, напр., при сравненіи прилагаемыхъ рисунковъ, изображающихъ одинъ и тотъ же гипсовый бюстъ, положеніе котораго оставалось неизмѣн-

нымъ при каждой изъ трехъ съѣмокъ, между тѣмъ какъ измѣнялась высота точки зрѣнія. Рис. 135 представляетъ снимокъ, сдѣланный



при правильномъ положеніи фотографическаго аппарата, рис. 136 получился при точкѣ зрѣнія, взятой слишкомъ низко, а рис. 137 снятъ при слишкомъ высокомъ положеніи фотографическаго аппарата. Само собою разумѣется, что при репродукціяхъ высота камеры не имѣетъ



Рис. 136.



Рис. 137.

значенія и зависитъ только отъ высоты положенія самаго оригинала; въ этомъ случаѣ аппаратъ устанавливается такъ, чтобы главная оптическая ось объектива проходила черезъ средину оригинала и матоваго стекла и чтобы послѣднее, какъ мы уже видѣли выше, находилось въ плоскости, параллельной плоскости оригинала.

**Горизонтальное разстояніе точки зрѣнія** отъ объекта, или другими словами, разстояніе между объективомъ и предметомъ съѣмки, обуславливаетъ главнымъ и существеннымъ образомъ перспективный видъ каждаго рельефнаго объекта или цѣлой серіи ихъ, входящей въ составъ изображенія. Вслѣдствіе этого, если точка зрѣнія выбрана неправильно, а это происходитъ преимущественно въ тѣхъ случаяхъ, когда она взята слишкомъ близко отъ объекта, — то въ передачѣ перспективнаго вида его мы получимъ искаженіе. Такъ напр., бываетъ, что размѣры тѣхъ частей изображенія, которыя соотвѣтствуютъ частямъ объекта, расположеннымъ на близкомъ отъ аппарата разстояніи, оказываются преувеличенными, и, вмѣстѣ съ симъ, несоотвѣтственно малыми являются размѣры тѣхъ частей объекта, которыя удалены отъ аппарата; части изображенія, располагающіяся по краямъ поля, оказываются растянутыми; круглые предметы получаютъ въ видѣ эллиптическихъ и т. п.

Приходится иногда слышать очень распространенное мнѣніе, будто бы подобныя искаженія на снимкахъ получаются отъ того, что фотографъ пользовался коротко-фокуснымъ или широкоугольнымъ объекти-

вомъ и, что такіе объективы всегда искажаютъ перспективу. Это мнѣніе однако должно быть признано вполне ошибочнымъ; можно утверждать самымъ положительнымъ образомъ, что нѣтъ такихъ объективовъ, которые искажали бы перспективный видъ изображенія, если установка фотографическаго аппарата произведена правильно. **Всякій объективъ рисуетъ перспективу постоянно совершенно одинаково**, независимо отъ его размѣровъ, величины фокуснаго разстоянія и угла зрѣнія. Съ измѣненіемъ этихъ свойствъ объектива мѣняется только размѣръ изображенія и поле зрѣнія, но не выраженіе перспективы, если только снимки, полученные различными объективами, **сдѣланы съ одной и той же точки зрѣнія**. Это положеніе легко провѣрить на опытѣ, сдѣлавъ съ одного мѣста нѣсколько снимковъ различными объективами и сличивъ полученные рисунки, предварительно обрѣзанные такъ, чтобы на каждомъ изъ нихъ помѣщались только тѣ предметы, которые получились и на другихъ.

Если, тѣмъ не менѣе, тотъ или другой снимокъ поражаетъ насъ своею неизячною, и часто утрированную перспективою, то это зависитъ не отъ свойствъ и недостатковъ объектива а, исключительно только отъ того, что **точка зрѣнія выбрана неправильно, въ большинствѣ случаевъ слишкомъ близко** къ объекту съемки. Точка зрѣнія должна быть выбрана такъ, чтобы снимокъ, рассматриваемый съ нормальнаго разстоянія, приблизительно равнаго длинѣ фокуса объектива, производилъ правдивое впечатлѣніе. Если бы мы рассматривали такой снимокъ съ болѣе близкаго разстоянія, то онъ показался бы намъ недостаточно рельефнымъ, а первые планы —слишкомъ мало отстоящими отъ заднихъ. Если бы съ другой стороны, мы наблюдали такой снимокъ съ болѣе далекаго разстоянія, то замѣтили бы, что на снимкѣ имѣется обратное искаженіе перспективы: первые планы оказались бы преувеличенными противъ заднихъ. Изъ этого видно, что не объективъ рисуетъ перспективу не правильно, а что наблюдаемая искаженія только кажущіяся; дѣйствительно, стоитъ лишь рассматривать снимокъ съ такого разстоянія, которое соотвѣтствовало бы фокусному разстоянію объектива, примѣненнаго при данной съемкѣ и кажущееся искаженіе перспективы сдѣлается незамѣтнымъ.

Всѣ перечисленныя выше явленія искаженій наиболѣе замѣтны тогда именно, когда **точка зрѣнія взята слишкомъ близко къ объекту**. Мы и рассмотримъ теперь важнѣйшія изъ такихъ перспективныхъ искаженій рельефныхъ предметовъ, чтобы обратить вниманіе начинающихъ на случаи, при которыхъ эти искаженія могутъ встрѣтиться на практикѣ.

Расположимъ пять шаровъ равнаго діаметра на прямой линіи, въ равныхъ разстояніяхъ одинъ отъ другаго. Если съ этихъ шаровъ сдѣлать снимокъ какимъ либо не слишкомъ длиннофокуснымъ объективомъ, съ разстоянія нѣсколькихъ аршинъ, напр., 6—10, то мы получимъ правильныя изображенія шаровъ, какъ было бы и въ томъ слу-

чаѣ, если бы мы нарисовали ихъ отъ руки. Но, если мы приблизимъ аппаратъ настолько и поставимъ его такъ, чтобы ось объектива прошла черезъ центръ средняго шара и изображеніе его получилось посреди матоваго стекла, изображенія же крайнихъ расположились на

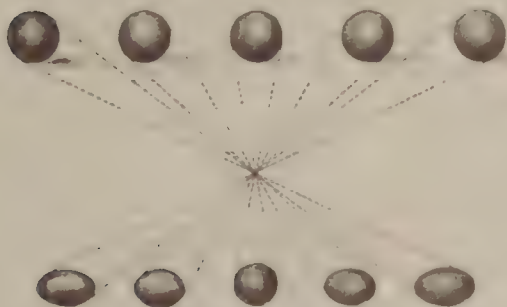


Рис. 138.

краяхъ матоваго стекла,—то на снимкѣ, исполненномъ при данныхъ условіяхъ, получится слѣдующее. Изображеніе средняго шара (рис. 138) окажется совершенно круглымъ и будетъ въ точности соответствовать тому представленію, которое мы имѣемъ о формѣ шара; изображенія же

остальныхъ шаровъ получатся уже не круглыми, а эллиптическими, и эта форма будетъ выражена тѣмъ яснѣе, чѣмъ ближе изображенія шаровъ располагаются къ краямъ снимка, и чѣмъ ближе аппаратъ поставленъ къ шарамъ. Подобныя явленія могутъ встрѣтиться на практикѣ при съѣмкѣ, если имѣются сферическіе предметы, изображенія которыхъ попадаютъ на края поля зрѣнія, и если съемка производится очень короткофокусными объективами, подѣ большимъ угломъ изображенія. Это замѣчается обыкновенно напр., при съѣмкѣ большихъ группъ, на лицахъ и фигурахъ, расположенныхъ у краевъ снимка; если размѣры павильона не позволяютъ отойти съ аппаратомъ достаточно далеко, и если при этомъ у фотографа не имѣется объектива достаточно длиннофокуснаго, чтобы изображеніе оказалось требуемой величины, то и получаютъ искаженія, подобныя изображенному на рис. 139 (часть большаго снимка).



Рис. 139.

Такимъ образомъ, наше представленіе о перспективномъ видѣ окруженныхъ предметовъ иногда отличается отъ формы изображенія этихъ предметовъ, полученнаго при съѣмкѣ съ близкаго разстоянія; отличіе это зависитъ отъ различія въ способахъ проектированія изображенія объективомъ и нашимъ глазомъ. Первый, находясь въ неподвиж-



номъ состояніи, производитъ изображеніе на одной плоскости — матовомъ стеклѣ подчиняясь при этомъ законамъ такъ называемой **геометрической центральной перспективы**; что же касается нашего глаза, то онъ видитъ съ данной точки зрѣнія только нѣкоторую часть тѣхъ предметовъ, которые проектируются объективомъ и, чтобы видѣть ихъ всѣ, глазъ долженъ двигаться перемѣщать свою оптическую ось и подводить изображенія разныхъ предметовъ на середину сѣтчатой оболочки. Вслѣдствіе этого мы судимъ о формѣ рельефныхъ предметовъ въ значительной степени по тому представленію, которое сложилось о немъ въ нашемъ сознаніи и которое подчиняется **субъективной**, а не **геометрической** перспективѣ.

На томъ же основаніи, т. е. на различіи въ способѣ воспроизведенія изображенія всякимъ фотографическимъ объективомъ и нашимъ глазомъ, происходитъ и другое явленіе. Если мы положимъ какой либо кубъ, напр., съ ребрами въ 3 сантиметра, такъ, чтобы одно ребро его обращено было по направленію къ точкѣ зрѣнія, то изображение этого куба будетъ имѣть видъ, представленный на рис. 140,

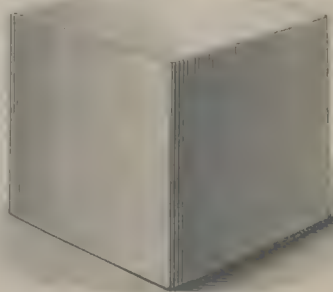


Рис. 140.



Рис. 141.

если точку зрѣнія взять на разстояніи 9 дюймовъ и на высотѣ 4 дюймовъ отъ основанія. Не смотря на то, что при данномъ положеніи куба мы не имѣемъ на изображеніи его ни одной квадратной грани, изъ которыхъ, какъ извѣстно, состоитъ кубъ, и грани эти представляются намъ съжатыми или, какъ говорятъ, — **укороченными**, тѣмъ не менѣе, въ этомъ изображеніи мы легко узнаемъ кубъ, и потому признаемъ данное изображеніе за правильное. Представимъ себѣ, что мы измѣнимъ точку зрѣнія и приблизимъ глазъ къ кубу на такое близкое разстояніе, съ котораго его даже нельзя фактически разсматривать, а именно: допустимъ, что точка зрѣнія находится въ раз-

стояніи всего только  $2\frac{1}{2}$  дюймовъ и на высотѣ 4 дюймовъ отъ основанія. Тогда перспективный видъ даннаго куба приметъ форму, изображенную на рис. 141; грани его окажутся на столько укороченными и искаженными.

а отношеніе между переднимъ и боковыми ребрами настолько преувеличеннымъ, что въ полученномъ изображеніи едва ли можно признать именно кубъ, а не какое либо другое геометрическое тѣло. Слѣдовательно, не только объективъ, но и нашъ глазъ можетъ дать изображеніе, несоотвѣтствующее нашему представленію о данномъ предметѣ, но тѣмъ не менѣе, изображеніе несомнѣнно правильное, деформированіе котораго зависитъ исключительно отъ точки зрѣнія, взятой слишкомъ близко.



Рис. 142.

тальное разстояніе между фотографируемымъ предметомъ и аппаратомъ слишкомъ велико, то въ изображеніи также получится неправильная перспектива; но въ этомъ случаѣ она окажется не преувеличенной, а наоборотъ—уменьшенной, вслѣдствіе чего предметы, расположенные въ дѣйствительности на разныхъ разстояніяхъ отъ объектива, покажутся плоскими и находящимися какъ бы въ одномъ планѣ. Этотъ недостатокъ мы можемъ видѣть при сравненіи рис. 144 и 145, изъ которыхъ первый передаетъ перспективу правильно, а второй, сдѣланный телеобъективомъ, почти совсемъ лишенъ перспективы.

Подобныя искаженія съ несоразмѣрно преувеличеннымъ переднимъ планомъ и, слѣдовательно, съ неправильно переданною перспективою, мы можемъ наблюдать и на рис. 142 и 143.

Съ другой стороны, если горизон-



Рис. 143.

Такимъ образомъ, правильность выраженія перспективы на фотографическомъ снимкѣ зависитъ единственно только отъ умѣлаго

выбора точки зрѣнія, отъ горизонтальнаго и вертикальнаго разстоянія ея отъ снимаемыхъ рельефныхъ и разноудаленныхъ предметовъ,



Рис. 144.



Рис. 145.

и это разстояніе не должно быть ни слишкомъ велико, ни тѣмъ болѣе—слишкомъ мало. Оно указывается фотографу его художественнымъ чутьемъ, его опытностью, основанный на вышеизложенныхъ началахъ. Чтобы не получить искаженій на изображеніи, это разстояніе ни въ какомъ случаѣ не должно быть менѣе, чѣмъ два раза или, еще лучше, три раза взятая величина фотографируемаго объекта (это правило, однако, не относится къ съемкѣ мелкихъ предметовъ, когда разстояніе должно быть еще болѣе увеличено).

Сдѣлавъ эти необходимыя отступленія, возвратимся теперь снова къ общимъ приѣмамъ освѣщенія пластинки, и допустимъ, что мы опредѣлили должныя положенія для камеры и для точки зрѣнія и установили аппаратъ на соответствующее мѣсто. Теперь слѣдуетъ обратить вниманіе на изображеніе и удостовѣриться, на сколько оно пригодно. Чтобы внѣшній свѣтъ не мѣшалъ ясно разглядывать изображеніе, нужно:

1) смазать средину матоваго стекла разъ на всегда небольшимъ количествомъ вазелина, чтобы придать стеклу въ этомъ мѣстѣ болѣешую прозрачность;

2) покрыть голову, вмѣстѣ съ аппаратомъ, кускомъ непроевѣчивающей черной матеріи и дать глазамъ освоиться съ темнотой (рис. 146) и

3) установить средину изображенія, передній планъ или главный предметъ съемки въ фокусъ при помощи лупы.

Удобнѣе другихъ такая лупа, оптическое стекло которой заключено въ трубку (рис. 147): рассматриваемое мѣсто изображенія, будучи защищено отъ внѣшняго свѣта трубкою лупы, ярче вырисовывается. За неимѣніемъ лупы, установку въ фокусъ можно производить и при помощи простаго выпуклаго оптическаго стекла, заключеннаго въ оправу съ ручкою (рис. 148).



Разглядывая изображение, слѣдуетъ удостовѣриться:

1) что на матовомъ стеклѣ получается изображение всѣхъ тѣхъ предметовъ, которые предполагается снять; если этого нѣтъ, то нужно

измѣнить разстояніе камеры отъ означенныхъ предметовъ, увеличивъ его;

2) что части изображенія имѣютъ желаемый размѣръ и, если онѣ слишкомъ мелки, то приблизить аппаратъ, т. е. уменьшить разстояніе до снимаемыхъ предметовъ, не забывая, однако, что при этомъ можетъ получиться нѣкоторое преувеличеніе переднихъ плановъ; и

3) что изображение приведено въ фокусъ; если оно отчетливо только по срединѣ матоваго стекла или въ одной какой либо его части, въ прочихъ же неясно, то этотъ недостатокъ, причины котораго намъ извѣстны, слѣдуетъ устранить примѣненіемъ соотвѣтствующей діафрагмы.

Обыкновенно на матовомъ стеклѣ приводится рѣзко въ фокусъ тотъ предметъ или та часть его, которые представляютъ наибольшее значеніе на снимкѣ и которые желательно особенно выдѣлить; затѣмъ уже примѣняется та или другая діафрагма, дающая надлежащую, болѣе или менѣе равномерную, рѣзкость изображенія по всей поверхности матоваго стекла. При этомъ не слѣдуетъ забывать того вліянія, кото-



Рис. 146.



Рис. 147.



Рис. 148.

рое оказываютъ діафрагмы на свѣтовую силу объектива, и не діафрагмировать его чрезмѣрно, чтобы тѣмъ не поставить себя въ невыгодное или сомнительное положеніе относительно времени, необходимаго для полученія достаточно выдержаннаго снимка.

Когда камера установлена привильно, т. е. такъ, что изображение имѣетъ желаемую величину, отчетливость, и по виду своему вполне соотвѣтствуетъ снимаемому предмету, тогда слѣдуетъ:

1) закрѣпить соотвѣтствующими винтами всѣ подвижныя части аппарата, при помощи которыхъ производилась его установка;

2) закрыть объективъ крышкой, или завести затворъ;

3) откинуть матовое стекло отъ задка камеры и на его мѣсто вставить кассету съ чувствительною пластинкою, закрѣливъ первую неподвижно въ камерѣ;

4) вытянуть крышку или шторку кассеты до конца — до остановки, и

5) изъ предосторожности покрыть весь аппаратъ, разумѣется за исключеніемъ объектива, — кускомъ черной матеріи.

Въ такомъ положеніи фотографическій приборъ совершенно готовъ для освѣщенія пластинки; стоитъ только открыть объективъ на заранее опредѣленный промежутокъ времени, чтобы получить на чувствительной пластинкѣ скрытое изображеніе. За продолжительностью этого промежутка времени слѣдуетъ наблюдать по часамъ, или научиться отсчитывать время, произнося „разъ, два“ и т. д. съ перерывами, равными одной секундѣ.

Какъ ни простъ кажется, на первый взглядъ, приемъ открыванія объектива при помощи крышки, онъ требуетъ, однако, извѣстнаго навыка. Приемъ этотъ производится слѣдующимъ образомъ.

1) Крышка объектива снимается съ солнечной бленды, но такъ, чтобы не открыть объектива до времени, и настолько осторожно, чтобы не привести приборъ въ сотрясеніе;

2) потомъ крышка быстро поднимается вверхъ, чтобы нижняя часть объектива была открыта ранѣе, чѣмъ верхняя; при этомъ нужно начать счетъ времени и обратить вниманіе на то, чтобы рукою или платьемъ не заслонить отъ объектива снимаемый предметъ;

3) наконецъ, по истеченіи опредѣленнаго времени экспозиціи, крышка снова быстро опускается на объективъ.

Такой приемъ освѣщенія пластинки употребляется въ томъ случаѣ, когда экспозиція продолжается не менѣе  $\frac{1}{2}$  секунды; если же она должна быть короче этого времени, то производится уже не отъ руки, а при помощи **моментальнаго затвора**, различные типы котораго и способы употребленія мы привели въ предыдущемъ отдѣлѣ этой книги.

По окончаніи экспозиціи шторка кассеты задвигается и закрѣпляется тѣмъ или другимъ способомъ, сообразно устройству, чтобы она не выдвинулась случайно и пластинка нехватила бы свѣта. Только когда шторка закрѣплена, кассету можно вынуть изъ камеры, и на **той поверхности**, гдѣ находится **экспонированная пластинка**, сдѣлать соотвѣтствующую отмѣтку или запись. Чтобы избавиться при этомъ отъ необходимости слѣдить со вниманіемъ за своими дѣйствіями и чтобы избѣгнуть возможности дважды освѣтить одну и ту же пластинку, можно воспользоваться безусловно надежнымъ и очень простымъ способомъ, состоящимъ въ слѣдующемъ: поперекъ кромки кассеты, гдѣ находятся замки шторокъ, наклеивается кусочекъ папиросной бумаги; если одну изъ шторокъ открыть, то движеніемъ ея обрывается соотвѣтствующая сторона бумажки, что и служитъ несомнѣннымъ указаніемъ той пла-

стинки, которая была освѣщена. Можно также подкладывать подъ задвижки кассетъ по кусочку бумаги; при освобожденіи задвижки во время экспозиціи, соотвѣтствующій кусочекъ бумаги, болѣе не удерживаемый, отвалится и отсутствіе его укажетъ, что данная пластинка была экспонирована.

Произведеннымъ съемкамъ слѣдуетъ вести **журналъ**. При путешествіяхъ и экскурсіяхъ съ камерою, когда пластинки проявляются не тотчасъ же, веденіе журнала составляетъ необходимость; но и помимо этого, запись служитъ лучшимъ пособіемъ для начинающаго при исправленіи ошибокъ, зависящихъ отъ неправильной экспозиціи. Указанія, занесенныя въ журналъ, не только составятъ положительныя данныя, необходимыя для правильнаго проявленія пластинокъ, освѣщенныхъ съ разною продолжительностью и при разныхъ условіяхъ, но также послужатъ и для разборки готовыхъ негативовъ. Кромѣ того, при послѣдующихъ съѣмкахъ, эти указанія составятъ цѣнный матеріалъ для опредѣленія правильной продолжительности освѣщенія. Журналъ дѣлается изъ тетрадки писчей бумаги, разлинованной, примѣрно, по слѣдующему шаблону:

№ пластинки въ кассетѣ.	Описаніе предмета или ландшафта, снятаго на пластинкѣ.	Объект. и діафр.	Какой фабрики и какой чувствительности пластинки.	Время года и часы дня.	Освѣщеніе.	Продолжительность экспозиціи пластинки.	Замѣтки о качествахъ полученныхъ негативовъ.  Примѣчанія.

Отъ общихъ пріемовъ освѣщенія пластинки и установки для этого камеры, перейдемъ теперь къ пріемамъ проявленія скрытаго изображенія, полученнаго на пластинкѣ во время экспозиціи, а затѣмъ познакомимся нѣсколько подробнѣе съ **детальными условіями съемки** при фотографированіи **портретовъ, видовъ, мгновенныхъ снимковъ** и разнаго рода **рельефныхъ и плоскихъ предметовъ**.





## Проявленіе и закрѣпленіе изображенія на чувствительной пластинкѣ.

Приступая къ изученію важнѣйшихъ и наиболѣе трудныхъ приемовъ негативнаго процесса, при помощи которыхъ дѣлается видимымъ скрытое изображеніе, полученное на чувствительной пластинкѣ въ камерѣ, вспомнимъ прежде всего, что скрытое изображеніе **вызывается** или **проявляется** посредствомъ **проявляющаго раствора**, съ составомъ котораго мы ознакомились на стр. 92. Дѣйствуя химически на тѣ мѣста чувствительнаго соединенія серебра, которыя подверглись невидимому измѣненію отъ вліянія свѣта, проявитель **разлагаетъ** это соединеніе и **осаждаєтъ** изъ него металлическое серебро темнаго цвѣта, почему изображеніе и дѣлается видимымъ. Въ количественномъ отношеніи это осажденное металлическое серебро распредѣляется на пластинкѣ соотвѣтственно **свѣтовой силѣ** различныхъ частей **изображенія**. Въ тѣхъ частяхъ, гдѣ свѣтъ подѣйствовалъ сильнѣе всего и которыя, поэтому, соотвѣтствуютъ наиболѣе свѣтлымъ частямъ снимаемаго предмета, а слѣдовательно и изображенія его — серебро осядетъ плотнымъ слоемъ, вслѣдствіе чего эти части пластинки окажутся наименѣе прозрачными; въ другихъ мѣстахъ, которыя были освѣщены менѣе сильно и поэтому соотвѣтствуютъ полутонамъ изображенія, — количество осажденного серебра будетъ уже **меньше**, а негативъ прозрачнѣе; наконецъ въ остальныхъ частяхъ пластинки, на которыхъ распредѣлились глубокія тѣни изображенія и гдѣ дѣйствіе свѣта было слабѣе всего, — и осажденіе серебра окажется наименьшимъ; слѣдовательно, эти части будутъ **прозрачнѣе** **всѣхъ** другихъ.

Замѣтимъ себѣ, что въ дальнѣйшемъ изложеніи мы будемъ называть для краткости **свѣтами** тѣ темныя, непрозрачныя части негатива, которыя соотвѣтствуютъ свѣтлымъ мѣстамъ модели, и **тѣнями** тѣ его прозрачныя части, которыя получаются на негативѣ при съѣмкѣ малоосвѣщенныхъ, темныхъ мѣстъ предмета или вида.

Существуетъ нѣсколько различныхъ проявляющихъ растворовъ, въ составъ которыхъ входятъ и различныя вещества, но мы отдаемъ предпочтеніе гидрохинонному проявителю, въ виду слѣдующихъ его свойствъ:

1) этотъ проявитель самъ по себѣ допускаетъ уже значительныя отступленія отъ должнаго, нормальнаго времени экспозиціи; особенно же это замѣтно, если проявитель нарочно приспособить къ данному случаю, т. е. измѣнить количественное соотношеніе его составныхъ частей, сообразно условіямъ произведенной съѣмки;

2) процессъ проявленія происходитъ всегда **последовательно** и можетъ идти болѣе или менѣе **медленно**, вслѣдствіе чего управленіе имъ упрощается. Относительно медленный ходъ проявленія можетъ быть особенно выгоднымъ потому, что облегчаетъ возможность своевременно исправить послѣдствія той или другой ошибки въ продолжительности освѣщенія, которая обнаруживается съ полною ясностью только во время процесса проявленія.

Уже эти два свойства гидрохиноннаго проявителя представляютъ большое преимущество для начинающаго, не имѣющаго достаточной опытности въ съѣмкѣ и навыка въ быстромъ распознаваніи нормальнаго хода образованія изображенія; но кромѣ того,

3) проявитель этотъ **сохраняется** безъ порчи при обыкновенной комнатной температурѣ и въ хорошо закупоренной склянкѣ въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ, если только онъ приготовленъ въ томъ последовательномъ порядкѣ растворенія солей, какой былъ указанъ на стр. 92-ой;

4) онъ не **производитъ пятенъ** на пластинкахъ и не придаетъ имъ никакой окраски; это можетъ произойти только въ исключительныхъ случаяхъ;

5) **одно и то же количество** проявителя можетъ служить для вызванія **нѣсколькихъ пластинокъ**, — пяти, десяти и даже больше;

6) **негативы** получаются чистыми, съ мягкими переходами свѣтовъ и тѣней и съ особенною выработкою именно тѣневыхъ частей изображенія;

7) наконецъ, и это очень важно, гидрохинонный проявитель **безвреденъ** и не производитъ пятенъ на рукахъ, платьѣ и пр.

Прежде чѣмъ приступить къ проявленію, необходимо удостовѣриться, что всѣ нужные для того предметы находятся на своихъ, заранѣе опредѣленныхъ, мѣстахъ въ темной комнатѣ или въ лабораторіи.

Если въ помѣщеніи, назначенномъ для проявленія, еще ни разу не работали, и если фонарь съ неактиническимъ свѣтомъ также не былъ предварительно испытанъ, то въ этомъ случаѣ **необходимо про-**

**вѣрить**, не проходитъ ли въ помѣщеніе посторонній свѣтъ, который не-  
премѣнно испортитъ негативъ во время его проявленія.

Чтобы испытать помѣщеніе, вложимъ одну пластинку <sup>1)</sup> въ кассету, и на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ предполагается производить проявленіе, поставимъ её вертикально, повернувъ пластинкой къ зажженному фонарю. Откроемъ шторку кассеты **до половины**, продержимъ её въ такомъ положеніи минуты 2—3, а затѣмъ закроемъ. Если фонарь или помѣщеніе имѣютъ щели, черезъ которыя проникаютъ актиническіе лучи, то это обнаружится при проявленіи нашей пробной пластинки, потому что экспонированная половина ея потемнѣетъ отъ проявителя, тогда какъ часть, прикрытая шторкой кассеты, останется безъ измѣненія.

Проявленіе производится слѣдующимъ образомъ. Пластинку слѣдуетъ положить въ кювету, чувствительной стороной вверхъ и облить её водой въ такомъ количествѣ, чтобы пластинка была сплошь покрыта ею. Вода удалитъ пыль съ пластинки, дастъ возможность проявителю ровнѣе разлиться по ея поверхности и скорѣе впитаться въ эмульсію. Пока пластинка мокнетъ въ водѣ, т. е. 30—40 секундъ, составимъ необходимое количество проявителя, отмѣривъ въ мензуркѣ **поровну** какъ поташнаго раствора, такъ и гидрохиноннаго; смотря по размѣру проявляемой пластинки, смѣшаннаго раствора потребуется:

для размѣра  $9 \times 12$  см. отъ 25 до 35 куб. сант.

"	"	$13 \times 18$	"	"	40	"	60	"	"
"	"	$18 \times 24$	"	"	70	"	100	"	"

Приготовивъ проявитель въ мензуркѣ, сольемъ воду, въ которой мочла пластинка, и, взявъ кювету въ лѣвую руку, правою — нальемъ растворъ на пластинку такъ, чтобы онъ **быстро и безостановочно смочилъ всю**

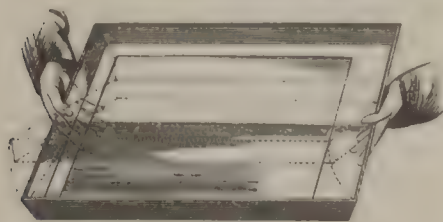


Рис. 149.

**ея поверхность.** Послѣ этого кюветку нужно слабо и медленно качать, наблюдая за тѣмъ, чтобы растворъ смачивалъ постоянно всю поверхность пластинки и сливался поочередно то въ правый, то въ лѣвый (или верхній и нижній) края кюветки (рис. 149).

Вслѣдствіе такого приѣма пластинка то смачивается проявителемъ, то подвергается вліянію атмосфернаго воздуха. Если по прошествіи 3—5 минутъ проявленія пластинка останется **безъ измѣненія** или же лишь слегка равномерно потемнѣетъ **по всей** поверхности, то это означаетъ, что лабораторія и

<sup>1)</sup> Этотъ опытъ, какъ и другіе послѣдующіе учебные опыты, нѣтъ необходимости производить на большихъ пластинкахъ: совершенно достаточно, если размѣръ ихъ будетъ  $9 \times 12$  сант.



фонарь въ исправности. Если наоборотъ, въ помещеніе проникаетъ посторонній свѣтъ, то та половина пластинки, которая не была прикрыта шторкою кассеты во время выставки, станетъ темнѣть отъ дѣйствія проявителя сначала слабо, потомъ все больше и больше, между тѣмъ какъ другая ея часть останется безъ измѣненія.

Проявленіе чувствительныхъ плѣнокъ ничѣмъ не отличается отъ описаннаго выше процесса, если плѣнки толстыя и если онѣ не скручиваются во время проявленія. Но тонкія плѣнки, свертывающіяся чувствительной стороной внутрь, требуютъ нѣсколько иныхъ приѣмовъ проявленія. Прежде всего, отрѣзавъ одинъ снимокъ отъ остальныхъ, слѣдуетъ погрузить его — чувствительной стороной книзу — въ воду, а потомъ уже въ проявляющій растворъ, предварительно налитый въ кюветку. Хотя въ такомъ положеніи слѣдить за проявленіемъ нельзя и для этого приходится отъ времени до времени приподнимать плѣнку осторожно за одинъ изъ угловъ изъ проявителя, но это все таки удобнѣе и легче, чѣмъ справиться съ плѣнкою въ томъ случаѣ, когда она начнетъ скручиваться во время проявленія. Можно прибѣгнуть, впрочемъ, и къ другому способу: плѣнка разстилается чувствительной стороной вверхъ на стеклянную пластинку немного большаго размѣра, чѣмъ плѣнка; затѣмъ, съ двухъ краевъ, пластинка и плѣнка скрѣпляются вмѣстѣ резиновыми кольцами, употребляемыми вмѣсто бичевокъ при заворачиваніи мелкихъ вещей; такую расправленную плѣнку можно проявлять совершенно также, какъ и обыкновенную пластинку.

Такъ какъ до сего времени лучшіе практики не безъ основанія отдають предпочтеніе пластинкамъ передъ плѣнками, потому что первыя болѣе постоянны и даютъ лучшіе результаты при серьезныхъ работахъ, то въ дальнѣйшемъ изложеніи мы будемъ говорить исключительно объ нихъ, хотя послѣдующія условія проявленія въ одинаковой мѣрѣ примѣнимы и къ плѣнкамъ.

Какъ бы ни были хороши результаты испытанія лабораторіи при пробномъ опытѣ, приведенномъ выше, тѣмъ не менѣе нужно принять за правило: **производить проявленіе** негатива всегда **возможно дальше** отъ фонаря, чтобы не подвергать пластинку напрасно дѣйствію даже неактинического свѣта. При продолжительномъ дѣйствіи и этотъ свѣтъ можетъ, какъ мы видѣли на стр. 99, повліять на свѣточувствительный слой достаточно сильно, чтобы испортить негативъ. Поэтому кюветку съ пластинкой, или одну послѣднюю, слѣдуетъ подносить близко къ фонарю только для того, чтобы удостовѣриться въ ходѣ и результатахъ проявленія.

Проявитель, оставшійся въ кюветкѣ послѣ проявленія пробной пластинки, слѣдуетъ **слить въ отдѣльную склянку** съ притертой пробкой, а самую кюветку — сполоснуть нѣсколько разъ водой и, прислонивъ къ стѣнѣ, оставить въ такомъ положеніи для просушки, если не предполагается немедленно же проявлять другіе негативы.

Еслибы при пробномъ опытѣ выяснилась погрѣшность въ фонарѣ или въ устройствѣ лабораторіи, то прежде чѣмъ приступить къ дальнѣйшимъ опытамъ, необходимо внимательно вновь осмотрѣть, откуда проходитъ свѣтъ, примѣняя для этого тѣ приемы, которые приведены были на стр. 81-ой.

Проявленіе скрытаго изображенія существенно зависитъ отъ продолжительности освѣщенія пластинки въ камерѣ; первые пробныя снимки необходимо проявлять тотчасъ же послѣ экспозиціи пластинокъ; этимъ облегчается возможность составить себѣ ясный отчетъ о томъ вліяніи, которое оказываетъ на изображеніе та или другая продолжительность освѣщенія, въ связи со свойствами и дѣйствіемъ проявляющаго раствора.

Экспонированная и проявленная пластинка, какъ извѣстно, называется **негативомъ**, полученіе котораго и составляетъ конечную цѣль всего процесса проявленія. Отъ свойствъ, то есть отъ достоинствъ и недостатковъ негатива, зависитъ и качество тѣхъ позитивныхъ отпечатковъ, для производства которыхъ онъ назначается.

Чтобы правильно судить о свойствахъ негатива, нужно приобрести умѣніе **оцѣнивать негативъ**, т. е. научиться опредѣлять въ немъ **силу, послѣдовательность и гармонію** въ передачѣ свѣта и тѣни, отъ которыхъ, главнымъ образомъ, и зависятъ свойства негатива. Лицамъ, приступающимъ къ фотографическимъ манипуляціямъ впервые, и мало, а можетъ быть и совсѣмъ не видавшихъ негативовъ, довольно трудно научиться тотчасъ же различать характерныя особенности въ передачѣ негативнаго изображенія; можно даже предполагать, что весьма многіе начинающіе не замѣтятъ на негативѣ, въ началѣ своей практики, именно того, на что имъ слѣдуетъ обратить все свое вниманіе.

Для возможно скораго практическаго изученія не только приемовъ проявленія, но и всего негативнаго процесса, начинающій обязательно долженъ отказаться отъ соблазна сейчасъ же приступить къ фотографированію сюжетовъ, интересующихъ его и, вмѣсто того, съ большимъ вниманіемъ продѣлать опыты, рекомендуемые ниже, въ послѣдовательномъ ихъ порядкѣ. Такимъ путемъ онъ не только сократитъ время первоначальнаго своего обученія и уменьшитъ расходы, потребныя на это обученіе, но главнымъ образомъ, получитъ возможность скорѣе и основательнѣе изучить негативный процессъ въ такой мѣрѣ, что у него будутъ получаться **сознательно экспонированные, годные негативы, вмѣсто случайныхъ снимковъ**.

Первоначальные опыты освѣщенія и проявленія лучше всего производить при фотографированіи нѣсколькихъ чисто выструганныхъ деревянныхъ сосновыхъ брусковъ разной величины. Бруски слѣдуетъ поставить въ комнатѣ, въ  $2\frac{1}{2}$ —3 аршинахъ отъ окна (на разсѣянномъ свѣтѣ) чтобы получить мягкое освѣщеніе ихъ, безъ слишкомъ рѣзкихъ контрастовъ,—и сложить изъ нихъ такую группу,

чтобы получилось возможно больше переходовъ свѣта и тѣней, начиная отъ наиболѣе сильныхъ свѣтовъ, и кончая самыми глубокими тѣнями (рис. 150). За эту группу полезно установить какой-нибудь однотонный, тѣмный фонъ, на которомъ бруски выступятъ гораздо рельефнѣе.

Составленная такимъ образомъ модель имѣетъ слѣдующія преимущества:

- 1) на ней распределяются дѣйствительныя тѣни различной силы и глубины;
- 2) на всѣхъ поверхностяхъ брусковъ имѣются болѣе или менѣе ясно видимыя детали, въ формѣ различныхъ наслоеній дерева;

3) вся группа, по своимъ контурамъ и расположенію частей, представляетъ настолько правильный и простой рисунокъ, что послѣдній не можетъ затруднить начинающаго и отвлекать вниманіе его при изученіи свойствъ негатива.

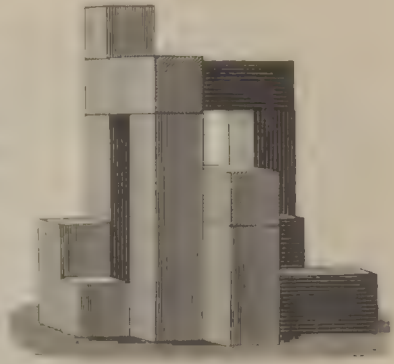


Рис. 150.

Установимъ теперь нашъ фотографическій аппаратъ передъ группою брусковъ, соблюдая условія, подробно изложенныя въ предыдущей главѣ. Повторительной провѣркой удостовѣримся:

- 1) что матовое стекло находится въ отвѣсномъ положеніи, на одной высотѣ со среднею частью модели;
- 2) что изображеніе, по своимъ размѣрамъ, соответствуетъ величинѣ вставленной пластинки и расположено правильно въ срединѣ ея;
- 3) что изображеніе совершенно точно приведено въ фокусъ;
- 4) что объективъ задіафрагмированъ достаточно для полученія рѣзкаго изображенія по всему полю.

Теперь можемъ вставить кассету, открыть ея шторку и освѣтить пластинку, снявъ крышку съ объектива. Для нашихъ опытовъ лучше всего заполнить кассеты пластинками нормальной чувствительности (20<sup>0</sup>—22<sup>0</sup>) и примѣнить къ съѣмкѣ діафрагму около  $f_{16}$ . Продолжительность съѣмки возьмемъ для перваго раза изъ таблицы Burton'a, помѣщенной далѣе въ главѣ о портретной съѣмкѣ, въ нижней графѣ, причемъ получится одна минута и четыре секунды.

Освѣщенную пластинку внесемъ въ темную комнату и для проявленія повторимъ всѣ тѣ приемы, которые были примѣнены при проявленіи пробной пластинки, съ тою только разницею, что проявитель составимъ иначе, а именно возьмемъ:

5 частей свѣжесоставленнаго проявителя и

1 часть отработавшаго раствора,

оставшагося послѣ проявленія пробной пластинки и слитаго въ отдѣльную склянку.



Такимъ образомъ получится проявитель, который дальше мы будемъ вездѣ называть **нормальнымъ**. Для нашей пластинки, напр., возьмемъ:

поташнаго раствора . . . . .	15 куб. сант.
гидрохиноннаго „ . . . . .	15 „ „
старога проявителя . . . . .	6 „ „

Такъ какъ время, въ теченіе котораго проявляется пластинка, имѣетъ большое значеніе для опредѣленія правильности освѣщенія и, вмѣстѣ съ тѣмъ, указываетъ уже на нѣкоторыя свойства негатива, то очень полезно поставить по близости песочные часы, по которымъ можно съ достаточною наглядностью наблюдать, какъ быстро процессъ подвигается впередъ.

Экспонированная пластинка опускается въ кювету, смачивается водою и обливается проявителемъ, какъ было уже сказано; въ это время **она совершенно чиста**, на ней нѣтъ и слѣда какого либо изображенія.

По прошествіи нѣкотораго времени (при правильно освѣщенной пластинкѣ, большею частью черезъ одну, двѣ минуты), передъ глазами нашими совершается замѣчательное явленіе. На чистой поверхности пластинки начинаетъ обнаруживаться скрытое изображеніе; прежде всего мы замѣтимъ неясныя, темноватыя пятна, оттѣнокъ которыхъ будетъ мало-по-малу усиливаться, а очертанія — выясняться. Скоро мы въ состояніи будемъ различить, что выясняющіяся мѣста соответствуютъ наиболѣе освѣщеннымъ частямъ модели. Черезъ нѣсколько секундъ послѣ этого площадь проявленнаго изображенія еще увеличится, вслѣдствіе того, что обнаружатся и первые, слабые полутоны въ свѣтахъ, причемъ самые свѣта въ то же время сдѣлаются гораздо темнѣе, чѣмъ они были въ началѣ процесса. Такимъ образомъ проявленіе пойдетъ постепенно впередъ, обнаруживая мало-по-малу все новыя части изображенія, соответствующія все болѣе и болѣе темнымъ полутонамъ модели; всѣ же мѣста, которыя были вызваны раньше, пріобрѣтаютъ при этомъ постепенно все большую силу и густоту. Приблизительно черезъ двѣ, три минуты на негативѣ видно будетъ уже почти все изображеніе и только тѣ мѣста его, которыя соответствуютъ самымъ глубокимъ тѣнямъ модели, останутся еще свѣтлыми.

По отношенію ко времени, въ теченіе котораго происходитъ проявленіе, нужно имѣть въ виду, что пластинки различнаго изготовленія большею частью проявляются и съ различною продолжительностью, однѣ скорѣе, другія медленнѣе; мы приводимъ здѣсь время, которое получили при проявленіи пластинокъ нормальной чувствительности, изготовленныхъ Лабораторіей Варнерке въ Петербургѣ.

Когда пластинка находится въ этой степени проявленія, ее полезно вынуть изъ кюветы при помощи крючка, надѣтаго на указательный палецъ правой руки, и осмотрѣть на проходящій свѣтъ (прозрачность) противъ фонаря (рис. 151); рисунокъ и подробности изображенія выступаютъ при этомъ гораздо рельефнѣе, чѣмъ при разглядываніи негатива въ

кюветкѣ. Проявленіе продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока недовызванные мѣста негатива, соотвѣтствующія глубокимъ тѣнямъ модели, потемнѣютъ въ свою очередь на столько, что на нихъ проявятся детали. Тогда пластинка вновь осматривается на проходящемъ свѣтѣ, чтобы убѣдиться:

1) проявлены ли всѣ части изображенія на негативѣ и

2) какую силу приобрѣлъ негативъ при окончаніи проявленія.

**Сила или густота цвѣта** негатива можетъ быть опредѣлена только при извѣстномъ навыкѣ; для начинающаго она обнаружится впервые при копированіи отпечатковъ на бумагѣ, черезъ сличеніе силы послѣднихъ съ тономъ даннаго негатива. Этимъ путемъ начинающій можетъ составить себѣ понятіе о томъ, насколько негативъ долженъ быть си-



Рис. 151.

ленъ или густъ, чтобы производить отпечатокъ, согласный съ оригиналомъ по отношенію между свѣтомъ и тѣнями. Если бы при осмотрѣ оказалось, что онъ слишкомъ **слабъ**, т. е. прозраченъ и недостаточно густъ, то проявленіе продолжается долѣе, потому что слабый, **недопроявленный** негативъ даетъ и слабый, плохой отпечатокъ на бумагѣ. Но можетъ случиться и противоположное: вслѣдствіе **перепроявленія**, т. е. слишкомъ продолжительнаго дѣйствія проявителя, негативъ сдѣлается такъ густъ, т. е. непрозраченъ и силенъ, что будетъ весьма медленно печатать. Значитъ, обѣ крайности вредно отражаются на отпечаткѣ, и только негативъ, **нормальной силы**, въ состояніи дать и отпечатокъ, согласный съ дѣйствительностью.

Негативъ, проявленный до должной силы, тщательно споласкивается въ чистой водѣ, переменяемой нѣсколько разъ, а отработавшій проявитель сливается въ заведенную для него склянку.

При отраженномъ свѣтѣ проявленный негативъ кажется съ лицевой стороны темнымъ со слабо обозначающимся изображеніемъ; съ изнанки онъ покажется бѣловатымъ и только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, гдѣ самыя свѣтлыя части изображенія, черезъ слой эмульсии просвѣчиваетъ неясное изображеніе. За то на прозрачность, при проходящемъ свѣтѣ, всѣ подробности негатива выдѣляются совершенно отчетливо, по крайней мѣрѣ въ тѣневыхъ частяхъ изображенія.

Чисто промытый негативъ кладутъ въ отдѣльную кюветку, назначаемую только для этого, эмульсіонной стороной вверхъ, и наливаютъ на

него такое количество **закрѣпляющаго раствора**, чтобы послѣдній образовалъ слой не менѣе сантиметра въ вышину. Сѣрноватистокислый натрій, какъ извѣстно, растворяетъ чувствительныя соединенія серебра; слѣдовательно, та часть этихъ соединеній на пластинкѣ, которая не разложилась отъ дѣйствія проявителя — не выдѣлила изъ своего состава металлическаго серебра, а осталась свободною, т. е. лишнюю послѣ проявленія, — растворится въ закрѣпителѣ. Всюду, гдѣ серебряное соединеніе растворилось, негативъ сдѣлается стекловидно прозрачнымъ, съ прозрачнымъ же, детальнымъ, но темнымъ рисункомъ. Если на изнанкѣ пластинки окажутся мѣста бѣлаго цвѣта (темныя при проходящемъ свѣтѣ), то это будетъ служить указаніемъ, что здѣсь процессъ закрѣпленія еще не оконченъ.

Послѣ полного закрѣпленія изображенія, пластинку слѣдуетъ **подержать** въ растворѣ еще **минутъ пять** по крайней мѣрѣ, и затѣмъ хорошо промыть ее въ другой кюветкѣ, мѣняя воду нѣсколько разъ.

Негативъ готовъ; его можно вынести на дневной свѣтъ и поставить на станокъ для просушки. Чтобы не забыть продолжительности **экспозиціи** и **проявленія** нашего перваго негатива и не смѣшать его съ послѣдующими, слѣдуетъ отмѣтить эти свѣдѣнія на полоскѣ бѣлой бумаги и наклеить ее на одинъ изъ свободныхъ краевъ негатива.

Покончивъ съ первымъ негативомъ, приступимъ къ освѣщенію второй пластинки. При этомъ повторимъ снова всѣ уже извѣстные намъ пріемы, съ тою только разницею, что увеличимъ продолжительность освѣщенія въ четыре раза, т. е. оставимъ объективъ открытымъ въ **теченіе 4 минутъ 15 секундъ**.

Проявляя эту вторую пластинку свѣжесоставленнымъ **нормальнымъ проявителемъ**, постараемся внимательно прослѣдить: не замѣтимъ ли мы какихъ либо измѣненій **въ ходѣ проявленія** ея и, если такія измѣненія будутъ, то въ чемъ онѣ обнаружатся. **Весьма скоро** послѣ начала проявленія мы увидимъ уже **появленіе** первыхъ признаковъ **изображенія**; затѣмъ прежде еще, чѣмъ вызванныя мѣста успѣютъ потемнѣть настолько, чтобы выясниться вполне опредѣленно, на пластинкѣ стануть обнаруживаться и полутоны изображенія; они вызываются гораздо скорѣе, чѣмъ въ первомъ случаѣ, но при этомъ выясненіе изображенія идетъ неотчетливо и непослѣдовательно. Если въ это время посмотрѣть на пластинку при проходящемъ свѣтѣ, то мы увидимъ, что проявленные мѣста слабы, т. е. не густы и, по тону, мало отличаются другъ отъ друга. Затѣмъ проявленіе также быстро будетъ подвигаться и дальше, вызывая слѣдующіе полутоны изображенія, но вмѣстѣ съ тѣмъ легко можетъ случиться, что пластинка на недовызванныхъ мѣстахъ начнетъ терять свой первоначальный свѣтлый видъ и станетъ слегка темнѣть, т. е. **вуалироваться**. При дальнѣйшемъ дѣйствіи раствора проявленіе, повидимому, быстро идетъ впередъ, потому что вызываются все новыя и новыя мѣста изображенія, но это только кажется; стоитъ



посмотрѣть на пластинку при проходящемъ свѣтѣ, чтобы убѣдиться, что въ дѣйствительности проявитель пересталъ вырабатывать недозванные мѣста и производить только **повсемѣстное** потемнѣніе пластинки, т. е. **затягиваетъ** изображеніе какъ бы вуалью. Разница въ **контрастахъ**, т. е. въ густотѣ тона свѣтовъ и тѣней изображенія, замѣчавшаяся на негативѣ въ началѣ процесса, теперь значительно уменьшилась, а при дальнѣйшемъ проявленіи сглаживается еще болѣе. Вслѣдствіе этого, проявленіе приходится прекратить и мы замѣтимъ по часамъ, что въ данномъ случаѣ оно шло вдвое или втрое скорѣй, чѣмъ при первомъ негативѣ.

Закрѣпимъ проявленный негативъ, промоемъ его и поставимъ на станокъ для просушки, приклеивъ ярлычекъ съ обозначеніемъ продолжительности освѣщенія и проявленія. Это будетъ нашъ второй негативъ.

Теперь приступимъ къ третьему снимку и освѣтимъ пластинку также съ отступленіемъ отъ перваго опыта, но въ обратномъ направленіи; откроемъ объективъ только на 15 секундъ, т. е. сдѣлаемъ экспозицію въ четыре раза короче, чѣмъ она была въ первомъ случаѣ.

Обратимъ вниманіе на разницу въ ходѣ проявленія. Проявляя негативъ **нормальнымъ** проявителемъ, мы, по песочнымъ часамъ, замѣтимъ, что начало появленія наиболѣе свѣтлыхъ частей изображенія задерживается; послѣ того какъ онѣ наконецъ обозначились, процессъ медленно, но опредѣленно подвигается впередъ; при дальнѣйшемъ дѣйствіи проявителя, свѣтлыя мѣста успѣютъ уже сильно затемнѣть, прежде чѣмъ обозначатся полутоны, и когда послѣдніе достигнутъ нѣкоторой силы—свѣтлыя мѣста потемнѣютъ еще болѣе, такъ что при проявленіи тѣней онѣ представлятъ (на проходящемъ свѣтѣ) въ видѣ темныхъ малопрозрачныхъ массъ, съ небольшимъ количествомъ подробностей. Остальныя части изображенія, т. е. самыя темныя тѣни, будутъ вызываться весьма медленно или даже совсѣмъ не появятся, не смотря на то, что время проявленія затянулось уже раза въ полтора или въ два дольше, чѣмъ въ первомъ нашемъ опытѣ.

Закрѣпимъ третій негативъ и приклеимъ къ нему ярлычекъ съ соответствующими помѣтками.

Полученные нами негативы, проявленные однимъ и тѣмъ же проявителемъ, значительно отличаются другъ отъ друга. Отличіе это зависитъ отъ того, что они освѣщены съ различною продолжительностью, притомъ **первый**—болѣе или менѣе вѣрно, **второй**—дольше, чѣмъ нужно, и **третій**, наоборотъ, меньше, чѣмъ бы слѣдовало. Посмотримъ теперь, какой видъ имѣютъ наши негативы и какимъ образомъ отразились на нихъ **выдержка**, **передержка** и **недодержка**. Вліяніе экспозиціи выразилось, главнымъ образомъ, въ отношеніи силы, съ которой обозначились **свѣта**, **полутѣни** и **тѣни** изображенія. Различную степень силы этихъ частей легче всего замѣтитъ при сравненіи негативовъ между

собою. Для этого поставимъ послѣдніе противъ свѣта на листѣ бѣлой бумаги въ наклонномъ положеніи, или противъ лампы съ молочнобѣлымъ колпакомъ.

При внимательномъ взглядѣ мы замѣтимъ сразу, что въ **недодержанномъ негативѣ** больше всего **контрастовъ** между свѣтомъ и тѣнью; на прилагаемомъ рис. 152, представляющемъ схему распредѣленія свѣтотѣни на недодержанномъ негативѣ, мы можемъ довольно ясно различить отношенія контрастовъ между свѣтами и тѣнями. Въ то время, какъ тѣни обозначаются при недодержкѣ слишкомъ слабо и вслѣдствіе этого остаются совсѣмъ или почти совсѣмъ прозрачными, свѣта, наоборотъ, достигаютъ чрезмѣрной силы, полутѣни же прозрачны и слишкомъ рѣзко отличаются, по силѣ тона, какъ отъ свѣтовъ, такъ равно и отъ тѣней. Если мы сдѣлаемъ позитивный отпечатокъ съ такого негатива, то свѣтъ весьма скоро <sup>1)</sup> вычернитъ бумагу подъ тѣнями (потому что онѣ совсѣмъ прозрачны), успѣетъ перечернить и полутѣни, между тѣмъ какъ на мѣстѣ свѣтовъ долгое время останется бѣлая бумага, вслѣдствіе относительной густоты тона этихъ мѣстъ на негативѣ. Если мы продлимъ копированіе столько времени, чтобы пропечатать наконецъ и свѣта, то получимъ совершенно черныя, заваленныя тѣни и мало выдѣляющіяся, также тѣмныя, полутѣни. Изъ этого видно, что въ недодержанномъ негативѣ, т. е. при слишкомъ кратковременной экспозиціи, тѣни **не доработаны**, свѣта же, какъ говорятъ, **завалены**, т. е. перепроявлены, послѣдствіемъ чего и являются такіе сильные **контрасты** между ними, которыхъ въ дѣйствительности на объектѣ съѣмки вовсе не имѣется. Наконецъ, полутѣней очень мало, отчего негативъ представляется **жесткимъ**.

Въ **передержанномъ негативѣ** мы увидимъ, что свѣта, полутѣни и тѣни распредѣлились иначе, чѣмъ въ предыдущемъ случаѣ, съ совершенно другимъ соотношеніемъ въ силѣ. Насколько недодержанный негативъ отличался контрастами, настолько данный—покажется намъ сѣреннымъ, т. е. **монотоннымъ** и **вялымъ**, вслѣдствіе недостаточной разницы въ силѣ свѣтовъ, полутоновъ и тѣней (рис. 153); если негативъ проявленъ въ такой мѣрѣ, что свѣта его не уступаютъ по силѣ свѣтамъ недодержаннаго, то тѣни его окажутся слишкомъ густыми и не прозрачными, а полутоны мало отличающимися отъ свѣтовъ и тѣней. Отпечатокъ, сдѣланный съ передержаннаго негатива, будетъ отличаться слишкомъ большою мягкостью, доходящею до монотонности, недостаткомъ контрастовъ между свѣтомъ и тѣнью, происходящимъ отъ того, что тѣни негатива слишкомъ сильны по отношенію къ свѣтамъ. Поэтому и говорятъ, что въ такомъ негативѣ тѣни **переработаны**, т. е. **завалены**.

<sup>1)</sup> Приемы копированія позитивовъ изложены во второмъ отдѣлѣ этой книги.

Если мы теперь сравним негативъ, экспонированный первымъ, съ двумя только что разобранными, то мы увидимъ, что по относительной силѣ, съ которою переданы на немъ свѣта и тѣни, онъ составляетъ средину между недодержаннымъ и передержаннымъ, если только время экспозиціи было правильно; въ случаѣ же ошибочной выдержки, нашъ первый негативъ будетъ болѣе или менѣе приближаться къ одному изъ нихъ. На правильно **выдержанномъ негативѣ** мы замѣтимъ **сильные**, хорошо выработанные **свѣта, много полутѣней**, ясно отличающихся по силѣ какъ отъ свѣтовъ, такъ и отъ тѣней, и наконецъ **выработанныя и сильныя тѣни**, которыя, однако, будутъ не слишкомъ густы и не черезчуръ прозрачны. Такое соотношеніе между свѣтомъ и тѣнью, называемое **гармоничнымъ**, придаетъ отпечатку съ этого негатива видъ, возможно согласный съ оригиналомъ; при этомъ полутѣни расположатся съ такою постепенностью и въ такомъ богатомъ количествѣ, что придадутъ ему еще и **мягкость**. Эта гармоничность въ передачѣ свѣта и тѣни съ должными контрастами составляетъ самое цѣнное свойство снимка и можетъ быть только у правильно выдержаннаго негатива (рис. 154).

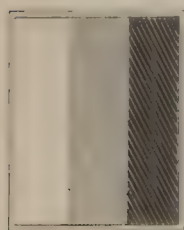


Рис. 152.

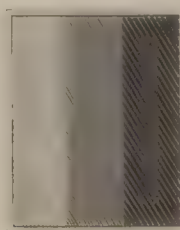


Рис. 154.

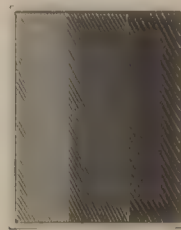


Рис. 153.

Кромѣ приведенныхъ выше типичныхъ негативовъ, въ первоначальной практикѣ начинающихъ, встрѣчается, сколько мы успѣли замѣтить, еще одинъ случай, на который слѣдуетъ обратить вниманіе. Экспонируемъ для примѣра пластинку, освѣтивъ еѣ при тѣхъ же условіяхъ не болѣе 2—3 секундъ. При проявленіи мы увидимъ, что изображеніе обнаруживается, какъ и слѣдовало полагать, только черезъ продолжительное время послѣ начала процесса, что, кромѣ того, послѣдній идетъ медленно и что наконецъ, не смотря на эту медленность, вызванныя мѣста мало усиливаются. Послѣ нѣкотораго времени проявленія, пластинка **затягивается** и при дальнѣйшемъ теченіи процесса **покрывается однотоннымъ вуалемъ** по всей поверхности. Закрѣпленный негативъ кажется вялымъ и слабымъ, безъ выработки и силы, и потому, не смотря на сильную недодержку, очень близко подходитъ по виду къ передержанному. Такія свойства негативъ получилъ вслѣдствіе употребленія слишкомъ энергичнаго, для данного случая, проявляющаго раствора. Съ надлежащими приѣмами проявленія очень недодержаннаго негатива мы ознакомимся дальше.



Освоившись до нѣкоторой степени со свойствами и признаками приведенныхъ выше типичныхъ негативовъ, мы хорошо сдѣлаемъ, если еще повторимъ ту же съемку, чтобы добиться полученія возможно лучше выдержаннаго негатива. Для этой цѣли экспонируемъ одну пластинку немного долѣ взятой нами раньше, — средней продолжительности экспозиции, и, проявивъ ее все тѣмъ же нормальнымъ проявителемъ, постараемся опредѣлить, черезъ сравненіе съ прежними негативами, къ которому изъ нихъ она ближе всего подходитъ по своимъ качествамъ. Если бы, по нашему мнѣнію, негативъ былъ не хорошъ, то, повторивъ съемку, измѣнимъ время экспозиціи въ ту или другую сторону. На слѣдующій день скопируемъ полученные негативы на бумагѣ, чтобы наглядно убѣдиться въ ихъ недостаткахъ или достоинствахъ.

Предшествующія съемки должны были убѣдить насъ въ томъ громадномъ вліяніи, которое оказываетъ продолжительность экспозиціи на свойства негативовъ. Послѣднія зависятъ однако не только отъ одного этого условія, но еще и отъ **способа проявленія**. Чтобы испытать вліяніе послѣдняго на качество негативовъ, перейдемъ къ другой серіи опытовъ, для производства которыхъ экспонируемъ нѣсколько пластинокъ съ одинаковою продолжительностью, равною, напр., продолжительности освѣщенія лучшаго изъ полученныхъ нами прежде негативовъ. Для проявленія же пластинокъ составимъ **разные проявители**, отличающіеся отъ нормальнаго различнымъ количественнымъ соотношеніемъ отдѣльныхъ растворовъ, его составляющихъ.

Приступая къ проявленію первой пластинки, отмѣримъ въ мензурку 25 куб. сант. отработавшаго проявителя изъ отдѣльной склянки и 5 куб. сант. нормальнаго поташнаго раствора. Руководствуясь указаніемъ песочныхъ часовъ, мы замѣтимъ, что проявленіе пластинки пойдетъ въ данномъ случаѣ **быстрѣе**, чѣмъ оно было при выдержкѣ и, въ то же время, негативъ въ окончательномъ видѣ будетъ **мягче**, потому что появленіе послѣдовательныхъ полутоновъ, одного за другимъ, подвигается быстрѣе; не смотря на это, негативъ не будетъ лишенъ силы, болѣе или менѣе подходящей къ нормальной.

Для втораго негатива составимъ проявитель, отмѣривъ снова 25 куб. сант. отработавшаго состава и 5 куб. сант. гидрохиноннаго раствора. Мы увидимъ, что проявленіе пойдетъ **медленнѣе**, чѣмъ при свѣжемъ нормальномъ проявителѣ, и что хотя тѣни получатся съ хорошей выработкой, но въ негативѣ окажется болѣе **контрастовъ**.

Наконецъ, возьмемъ третью пластинку, экспонированную одновременно съ предыдущими, и попробуемъ начать проявленіе однимъ старымъ проявителемъ: мы замѣтимъ, что при этомъ процессъ **задержится** и пойдетъ медленно. Вслѣдствіе этого, тѣ свѣтлыя части модели, которыя проявлялись нормальнымъ проявителемъ почти сразу, выясняются въ настоящемъ случаѣ только понемногу и постепенно, причемъ мы ясно увидимъ, что онѣ были освѣщены не вполне равномерно, а нѣко-

торыя мѣста ихъ сильнѣе, другія слабѣе. Въ ту минуту, когда свѣта выяснятся на негативѣ вполнѣ, и начнутъ появляться полутѣни, сольемъ проявитель въ мензурку и, прибавивъ къ нему немного раствора поташа, вновь обольемъ этой смѣсью пластинку. Проявление пойдетъ тотчасъ же гораздо скорѣе, и сильные свѣта, вызванные первымъ проявителемъ, не успѣютъ чрезмѣрно загустѣть къ тому времени, когда полутоны и тѣни, вызванные вторымъ проявителемъ, достигнуть желаемой силы.

Отпечатавъ послѣдніе три негатива, хотя мы найдемъ въ каждомъ изъ нихъ полную выработку свѣтовъ и тѣней, тѣмъ не менѣе они всѣ будутъ отличаться другъ отъ друга. Негативъ съ избыткомъ поташа, т. е. щелочи, дастъ отпечатокъ немного **слабый**, но болѣе **мягкій**, тогда какъ негативъ, проявленный съ избыткомъ гидрохинона, произведетъ болѣе **сильный** отпечатокъ, но нѣсколько **жесткій**. Наконецъ послѣдній негативъ дастъ отпечатокъ, который, при силѣ втораго, будетъ обладать мягкостью перваго и для даннаго случая окажется лучшимъ изъ всѣхъ.

Если бы мы произвели тѣ же опыты, употребивъ для проявленія **очень старый отработавшій составъ** съ прибавленіемъ къ нему въ одномъ случаѣ избытка поташнаго, а въ другомъ гидрохиноннаго раствора, то мы получили бы еще болѣе замѣтную разницу въ свойствахъ негативовъ, изъ которыхъ одинъ оказался бы схожимъ съ передержаннымъ, а другой—съ недодержаннымъ.

Изъ вышеизложеннаго мы видимъ, что съ измѣненіемъ состава проявителя получается возможность **ускорять** или **задерживать** теченіе процесса и **усиливать** или **ослаблять** контрасты между свѣтомъ и тѣнью.

Значить, если мы имѣемъ экспонированныя пластинки въ извѣстной мѣрѣ неправильно освѣщенные, то, проявляя ихъ такимъ растворомъ, который имѣетъ свойства производить на негативѣ результаты, противоположные ошибкѣ освѣщенія, мы можемъ исправить сдѣланную ошибку вполнѣ или же въ большей или меньшей степени.

Умѣніе проявлять состоитъ именно въ томъ, чтобы, примѣняясь къ продолжительности данной съѣмки и къ характернымъ особенностямъ снимаемаго предмета, чрезъ видоизмѣненіе процесса проявленія получить негативъ, гармоничный въ контрастахъ и детальный по выработкѣ. Для этого, прежде всего, необходимо уяснить себѣ дѣйствіе отдѣльныхъ составныхъ частей проявителя, а затѣмъ, путемъ опыта, приобрести навыкъ вовремя вводить въ проявитель тѣ изъ нихъ, которыя нужны по обстоятельствамъ съѣмки и по ходу проявленія.

Вещества, составляющія гидрохинонный проявитель и введенныя въ него въ нѣкоторомъ избыткѣ **противъ нормальнаго количества**, дѣйствуютъ на скрытое изображеніе различно: **поташъ** способствуетъ ускоренію **вызыванія** изображенія, но **не придаетъ ему силы**; **гидрохинонъ**, наоборотъ, **усиливаетъ** изображеніе; **сѣрнистокислый натрій замедляетъ** про-

явление. Отработавший раствор **замедляет** проявление и **усиливает** изображение; **очень старый** раствор **замедляет** процесс даже въ присутствіи свѣжаго проявителя. Концентрированный проявитель **ускоряет** проявление и придаетъ изображенію **мягкость**; проявитель, разбавленный водой, наоборотъ, **замедляет** процессъ и придаетъ негативу **жесткость**.

Кромѣ приведенныхъ измѣненій въ составѣ проявляющаго раствора имѣются еще три приема, которые дѣйствуютъ весьма энергично на проявляемое изображение. Во-первыхъ, **воздухъ** значительно ускоряетъ теченіе процесса и, вмѣстѣ съ тѣмъ, способствуетъ **усилению** уже проявленныхъ частей изображенія; если нагнуть кюветку и слить растворъ къ одной сторонѣ ея такъ, чтобы растворъ не покрывалъ пластинки, то приведенное дѣйствіе атмосфернаго воздуха обнаружится тотчасъ же. Такимъ путемъ легко ускоряется проявление тѣней, если въ этомъ встрѣчается надобность, а также усиливается и весь негативъ, если ко времени проявленія тѣней онъ не успѣлъ еще достигнуть надлежащей силы. Во-вторыхъ, **жидкій амміанъ** (нашатырный спиртъ), разбавленный равнымъ количествомъ воды, дѣйствуетъ на пластинку такимъ же образомъ, но еще болѣе энергично. Растворъ амміака сохраняется въ капельникѣ и прибавляется къ проявителю только по каплямъ, потому что уже одна капля амміака оказываетъ при проявленіи сильное дѣйствіе. Впрочемъ, многія пластинки выносятъ его только въ очень ограниченномъ количествѣ, не покрываясь при этомъ желтымъ или краснымъ вуалемъ.

Въ-третьихъ, если **пластинка** была **передержана** при экспозиціи, то мы имѣемъ еще одно весьма энергичное средство для задержанія хода проявленія. Если бы во время проявленія негатива обнаружилось, что при экспозиціи сдѣлана большая ошибка и пластинка освѣщена такъ долго, что даже старый проявитель съ избыткомъ гидрохиноннаго раствора недостаточно задерживаетъ процессъ, такъ что нельзя будетъ получить достаточной силы въ свѣтахъ, то проявление можно задержать весьма сильно, прибавивъ въ проявитель нѣсколько капель **раствора бромистаго калия**, приведеннаго на стр. 92. Бромистый калий дѣйствуетъ въ этомъ случаѣ такъ энергично, что съ его помощью можно спасти отъ гибели очень сильно передержанные негативы. Вслѣдствіе этого, растворъ бромистаго калия слѣдуетъ приливать лишь по каплямъ и каждый разъ удостовѣриться, разглядываніемъ негатива на проходящій свѣтъ, не **приобрѣтаетъ** ли онъ **жесткости и контрастности**. Эти недостатки могутъ весьма легко оказаться въ негативѣ даже при незначительномъ прибавленіи бромистаго калия, если передержка была, сравнительно, небольшая.

Такимъ образомъ, предполагая неправильность во времени экспозиціи извѣстной пластинки, или же зная характерныя особенности изображенія, сфотографированнаго на данную пластинку, мы имѣемъ возможность **согласовать** проявляющій растворъ съ этими условіями, т. е. из-



мѣнять соотвѣтствующимъ образомъ его составъ, чтобы получить возможно лучший негативъ. Такъ напр.:

1) если проявленіе должно быть ведено **быстро**, то употребляется **нормальный проявитель**;

2) чтобы процессъ шелъ **медленно**, нуженъ растворъ, бывшій уже въ употребленіи;

3) чтобы **усилить контрасты** изображенія, къ проявителю прибавляется избытокъ гидрохиноннаго раствора или бромистаго калия;

4) если нужно **уменьшить** силу изображенія проявитель долженъ быть составленъ съ избыткомъ раствора поташа.

Эти четыре разновидности въ способѣ проявленія можно измѣнить еще во многихъ отношеніяхъ. Предположимъ, напр., что проявитель долженъ, по обстоятельствамъ съѣмки, вызывать изображеніе:

5) **быстро и мягко**: взять нормальный проявитель съ избыткомъ поташа;

6) **быстро и контрастно**: проявлять сначала нормальнымъ проявителемъ, потомъ отработавшимъ, иногда съ избыткомъ гидрохинона;

7) **медленно и мягко**: примѣнить отработавшій проявитель съ избыткомъ поташа;

8) **медленно и контрастно**: взять отработавшій проявитель, иногда съ избыткомъ гидрохинона и съ бромистымъ калиемъ.

Сдѣлаемъ еще нѣсколько снимковъ съ нашей модели, экспонируя пластинки намѣренно неправильно, съ расчетомъ на недодержку и передержку; приспособляя каждый разъ проявитель согласно приведеннымъ выше основаніямъ, попробуемъ проявить наши пластинки такъ, чтобы получить негативы, возможно приближающіеся по своимъ свойствамъ къ выдержанному. Недостатки **передержаннаго** негатива происходятъ черезъ столь быстрое теченіе проявленія, при которомъ части изображенія, проявленные первыми, не успѣваютъ усилиться. Значитъ, если **задержать** проявленіе въ должной мѣрѣ, т. е. уменьшить скорость послѣдовательнаго дѣйствія проявителя на разноосвѣщенные части изображенія, то передержанную пластинку можно проявить болѣе или менѣе удовлетворительно. Мы знаемъ, что это достигается или: 1) отработавшимъ проявителемъ или 2) этимъ же растворомъ, но съ прибавленіемъ еще и гидрохиноннаго или 3) прибавленіемъ бромистаго калия. При **недодержкѣ** требуется, наоборотъ, чтобы проявитель **быстрѣе вызывалъ** изображеніе — чтобы свѣта не успѣли слишкомъ загустѣть, пока проявляются тѣни, — и придавалъ бы ему меньше **силы**, такъ какъ послѣдняя, вслѣдствіе сравнительно медленнаго теченія процесса, явится сама собой. Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ нужно взять или: 1) нормальный проявитель съ избыткомъ поташа, или же 2) отработавшій не очень старый проявитель съ избыткомъ поташа (это еще выгоднѣе, потому что легче управлять проявленіемъ).

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что измѣненіе состава проявителя можно допускать только въ извѣстныхъ предѣлахъ, которые различны для

пластинокъ разной фабрикаціи: такъ, однѣ выносятъ большее количество щелочи, т. е. поташа, другія — меньшее; несоотвѣтствующій **избытокъ поташа** вуалируетъ пластинку. **Излишекъ гидрохинона** дѣйствуетъ такимъ же образомъ; прибавленіе **амміака** къ проявителю въ избыткѣ производитъ, какъ мы видѣли, желтый или красный вуаль.

Замѣтимъ еще, что нормальнымъ проявителемъ можно проявлять нѣсколько пластинокъ, пять — десять, но такъ какъ съ каждымъ послѣдующимъ негативомъ онъ все больше и больше пріобрѣтаетъ свойства отработавшаго проявляющаго раствора, то, для сохраненія за нимъ первоначальныхъ качествъ, нужно **прибавлять** къ нему, съ каждой новой пластинкой, нѣсколько куб. сант. **свѣжаго раствора поташа** или же **свѣжаго нормальнаго проявителя**. Отработавшій проявитель, какъ уже упомянуто, проявляетъ медленнѣе нормальнаго и даетъ болѣе густые негативы, которые однако, при нѣкоторой передержкѣ, могутъ сохранить значительную мягкость. Очень старый отработавшій растворъ (проявившій болѣе 10 пластинокъ) проявляетъ весьма медленно, за то съ прибавленіемъ свѣжаго онъ даетъ очень сильныя негативы и проявляетъ медленно. Нужно имѣть въ виду, что вообще, при употребленіи гидрохиноннаго проявителя, лучшіе негативы получаютъ при **медленномъ теченіи процесса**.

Ознакомившись со свойствами различныхъ проявляющихъ растворовъ, возвратимся къ нашей опытной съѣмкѣ. Пріобрѣтя извѣстный навыкъ въ проявленіи ошибочно освѣщенныхъ пластинокъ, мы можемъ уже приступить къ фотографированію какихъ-либо предметовъ на открытомъ воздухѣ. Для начала изберемъ простой видъ, по возможности рельефно освѣщенный **разсѣяннымъ свѣтомъ**; лучше всего, если это будутъ напр. **ворота, памятникъ, статуя, крыльцо, балконъ** и т. п., или **части зданія**, окрашенныя свѣтлой, актинической краской.

Установивъ фотографическій аппаратъ согласно извѣстнымъ намъ и изложеннымъ выше правиламъ и приведя изображеніе въ фокусъ, задіафрагмируемъ объективъ надлежащимъ образомъ и опредѣлимъ продолжительность экспозиціи снова по указанной уже таблицѣ **Burton'a**, назначенной для портретной съѣмки, но только по графѣ для открытаго воздуха. Проявимъ негативъ нормальнымъ проявителемъ и обратимъ вниманіе на скорость появленія свѣтовъ изображенія и на скорость дальнѣйшаго хода процесса; по этимъ даннымъ постараемся опредѣлить, выдержанъ ли негативъ, или же при экспозиціи сдѣлана ошибка; въ послѣднемъ случаѣ постараемся опредѣлить, въ чемъ состоитъ эта ошибка. Нашъ выводъ проверимъ на негативѣ, когда онъ будетъ отфиксированъ, и такимъ путемъ сдѣлаемъ заключеніе 1) о надлежащей продолжительности освѣщенія для съѣмки даннаго предмета и 2) о составѣ проявителя, необходимаго для полученія гармоничнаго

и достаточно сильного негатива. Принявъ это во вниманіе, сдѣлаемъ новую съёмку и, такимъ образомъ, удостовѣримся въ правильности или ошибочности сдѣланнаго расчета.

Выдержанный, по нашему мнѣнію, негативъ спечатаемъ на слѣдующій день, чтобы имѣть возможность еще другимъ путемъ удостовѣриться въ правильности заключенія, которое мы сдѣлали о его качествахъ.

Когда мы приобрѣтемъ нѣкоторое умѣніе въ проявленіи и въ опредѣленіи качествъ негативовъ, тогда мы можемъ приступить къ съёмкѣ болѣе сложнаго вида и къ опытному опредѣленію той исходной точки, которая при дальнѣйшихъ съёмкахъ доставить намъ возможность правильно примѣнять таблицы Burton'a къ каждому отдѣльному случаю.

Для этой цѣли изберемъ какой-либо открытый видъ, напр. зданіе, освѣщенное солнцемъ и расположенное не слишкомъ близко къ аппарату. Обратимъ все наше вниманіе на правильную установку камеры и приступимъ къ съёмкѣ, руководствуясь при экспозиціи второю графою видовой таблицы Burton'a, помѣщенной далѣе. Положимъ, что съёмка наша производится въ Маѣ, около 2-хъ часовъ дня, и что при діафрагмѣ  $f/32$  мы экспонировали пластинку 2 секунды, вмѣсто означенныхъ въ графѣ 1<sup>1</sup>/<sub>3</sub> секунды. Проявляя негативъ нормальнымъ проявителемъ, постараемся прежде всего замѣтить, правиленъ-ли ходъ процесса проявленія, т. е. правильно-ли былъ освѣщенъ негативъ. Если это не такъ, то постараемся опредѣлить ошибку и исправить расчетъ продолжительности экспозиціи, который и провѣримъ на новой съёмкѣ. Повторимъ эти опыты до тѣхъ поръ, пока не получимъ, въ концѣ концовъ, выдержаннаго негатива. При съёмкѣ не будемъ спѣшить и небрежно относиться къ работѣ, даже если-бы получались неудовлетворительные результаты; не будемъ жалѣть и пластинокъ для первыхъ опытовъ — съ каждымъ послѣдовательнымъ новымъ негативомъ приобретается опытность не только въ процессѣ проявленія, но и въ опредѣленіи свойствъ негатива. Небольшіе расходы на эти опыты съ избыткомъ вознаграждаются въ будущемъ, когда, при настоящей съёмкѣ, было-бы жаль потерять интересный, а можетъ быть и цѣнный негативъ, вслѣдствіе неувѣренной экспозиціи и неумѣлаго проявленія.

Положимъ, что при нашей послѣдней съёмкѣ мы получили выдержанный негативъ, освѣтивъ пластинку немного болѣе трехъ секундъ. Слѣдовательно, съёмка продолжалась **приблизительно въ полтора раза долѣе**, чѣмъ указано въ таблицѣ (если экспозиція въ 12-ть часовъ равна 1<sup>1</sup>/<sub>3</sub> секунды, то около 2-хъ часовъ, вслѣдствіе ослабленія свѣта, она должна быть приблизительно 2 секунды). Такимъ образомъ, полученная продолжительность освѣщенія расходится съ таблицей Burton'a, потому что географическое положеніе нашей мѣстности другое, свѣтосила нашего объектива и чувствительность взятыхъ нами пластинокъ меньше, чѣмъ принятые въ расчетъ при составленіи таблицы. Сдѣлаемъ еще



съёмку съ другого предмета, находящагося болѣе или менѣе въ однородныхъ условіяхъ съ предшествующимъ, чтобы провѣрить полученную разницу; если результаты послѣдняго опыта будутъ согласоваться съ данными, полученными при первомъ, то мы можемъ заключить изъ этого, что мы **опредѣлили исходную точку** для расчета продолжительности освѣщенія.

Для даннаго случая напр. экспозиція, согласно вышеприведенному, будетъ въ полтора раза продолжительнѣе, чѣмъ указано въ таблицѣ, и **эту разницу слѣдуетъ** всегда **принимать во вниманіе** при всѣхъ послѣдующихъ съёмкахъ, если только онѣ производятся тѣмъ же объективомъ и на пластинкахъ одинаковой чувствительности.

Для опредѣленія надлежащей продолжительности экспозиціи при всякой съёмкѣ и при какихъ бы то ни было условіяхъ освѣщенія, приходится поступать слѣдующимъ образомъ.

Положимъ, что тѣмъ же самымъ объективомъ и на тѣхъ же пластинкахъ, мы предполагаемъ сфотографировать напр. какой либо ландшафтъ съ темнымъ переднимъ планомъ; допустимъ далѣе, что съёмка происходитъ въ концѣ Сентября, въ 4 часа пополудни, при солнечномъ освѣщеніи и что для полученія отчетливаго изображенія намъ пришлось примѣнить діафрагму  $f/11$ . Сколько времени слѣдуетъ экспонировать пластинку при такихъ условіяхъ? Обращаясь къ видовой таблицѣ Burton'a, помѣщенной далѣе въ главѣ о съёмкѣ видовъ, мы найдемъ, что данный ландшафтъ слѣдуетъ экспонировать одну секунду (4-я вертикальн. и 4-ая горизонт. графы); но такъ какъ, согласно найденной нами таблицѣ, экспозиція удлинняется въ полтора раза противъ указаній таблицы, то освѣщеніе должно быть продолжено до  $1\frac{1}{2}$  секундъ. Это число будетъ однако далеко отъ истиннаго, потому что согласно таблицѣ, приведенной на стр. 105, въ Сентябрѣ, въ 4 часа по полудни, свѣтъ въ 11 разъ слабѣе, чѣмъ въ полдень; значить экспозицію придется увеличить и взять  $1\frac{1}{2} \times 11 = 16\frac{1}{2}$  секундъ. Если бы мы фотографировали тотъ же видъ при одинаковыхъ условіяхъ, но при разсѣянномъ свѣтѣ, то въ этомъ случаѣ  $1\frac{1}{2}$  придется помножить на  $13 = 19\frac{1}{2}$  секундъ, такъ какъ разсѣянный свѣтъ въ это время, согласно таблицѣ на стр. 107, слабѣе, чѣмъ въ полдень, въ 13 разъ.

Другой примѣръ. Предположимъ, что, работая очень свѣтосильнымъ объективомъ и на пластинкахъ весьма чувствительныхъ, мы нашли, что выдержанные негативы получаются при экспозиціи въ **два раза меньшей**, чѣмъ показываютъ числа Burton'a. Тогда, принявъ эту разницу во вниманіе, мы произведемъ расчетъ продолжительности экспозиціи слѣдующимъ образомъ. Допустимъ, что мы снимаемъ портретъ на открытомъ воздухѣ въ Іюль, въ 6 часовъ вечера, при полезномъ отверстіи  $f/8$ . По таблицѣ Burton'a, помѣщенной въ главѣ о съёмкѣ портретовъ, мы найдемъ, что экспозиція выражается  $\frac{2}{3}$  секунды; слѣдовательно, **уменьшивъ** это число въ два раза, мы получимъ  $\frac{1}{3}$  секунды;

но такъ какъ въ Юлѣ, въ 6 часовъ вечера свѣтъ въ 7 разъ слабѣе, чѣмъ въ полдень, то въ дѣйствительности мы должны освѣтить пластинку  $\frac{1}{3} \times 7 = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$  секунды, чтобы получить правильно выдержанный негативъ.

Такъ какъ указанія всѣхъ таблицъ, на которыя мы сдѣлали ссылки, только **приблизительныя**, а не точныя, то въ экспозиціи легко могутъ произойти ошибки, впрочемъ настолько незначительныя, что онѣ легко исправляются при проявленіи негативовъ. Если бы однако оказалась большая неправильность экспозиціи, то это должно служить указаніемъ или того, что при опредѣленіи времени взята въ расчетъ не та графа, которую слѣдовало примѣнить въ данномъ случаѣ, или что чувствительность пластинокъ требуетъ введенія большей поправки.

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что опредѣленіе **приблизительной продолжительности экспозиціи**, хотя и не представляетъ особенной трудности, но въ то же время является одной изъ задачъ фотографированія, наиболѣе плохо поддающихся точному расчету. Такъ какъ условія съемокъ безконечно разнообразны, то не представляется возможности дать по этому поводу какія либо болѣе опредѣленные указанія. Лишь опытъ фотографа, привычка правильной оцѣнки свѣтовой силы изображенія, видимаго на матовомъ стеклѣ, сравненіе данного случая съемки съ другими подобными случаями только эти обстоятельства дадутъ ему возможность, при помощи вышеуказанныхъ таблицъ и свѣдѣній, съ достаточной правильностью опредѣлить время экспозиціи въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ. Но даже самый опытный практикъ не гарантированъ отъ возможности сдѣлать ошибку въ опредѣленіи продолжительности экспозиціи.

Въ предыдущей главѣ мы видѣли, что продолжительность освѣщенія должна измѣняться не только въ зависимости отъ химическаго дѣйствія свѣта, но и согласно характернымъ отличіямъ фотографируемыхъ предметовъ. Поэтому и при проявленіи негативовъ нужно согласовать проявитель не только съ экспозиціею пластинки, но еще и съ особенностями самаго изображенія. Нельзя проявлять одинаково составленнымъ проявителемъ, напр., какое-нибудь однотонное, однообразно освѣщенное зданіе и портретъ человѣка въ бѣломъ бѣлѣ, съ свѣтлымъ лицомъ и въ черномъ платьѣ. Одинъ изъ негативовъ, въ этомъ случаѣ, навѣрно будетъ хуже, чѣмъ бы онъ могъ быть. При проявленіи приведеннаго зданія нужно сдерживать проявленіе послѣдовательныхъ частей изображенія, для того, чтобы онѣ лучше дѣлились другъ отъ друга, и чтобы получилось больше рельефа и деталей — больше контрастовъ, чѣмъ въ натурѣ. При вызываніи же портрета требуется, наоборотъ, нѣсколько ускорить проявленіе, такъ какъ въ противномъ случаѣ лицо и бѣлье могутъ получиться столь густыми (прежде нежели проявится въ должной степени черное платье), что, при копированіи негатива, эти мѣста нельзя будетъ пропечатать, или же онѣ про-

печатаются только тогда, когда платье будетъ совершенно завалено на отпечаткѣ. Значить, для портрета нуженъ всегда болѣе **мягкій** проявитель, а для вида, наоборотъ, болѣе **контрастный**.

Еще примѣръ. Если для проявленія имѣются экспонированныя пластинки со снимками, напр., 1) какого либо дерева въ крупномъ размѣрѣ и 2) перспективнаго вида съ глубокой далью и темнымъ переднимъ планомъ, то, чтобы получить хорошіе негативы, необходимо проявлять ихъ проявителями разнаго состава. Чтобы въ изображеніи дерева вызвать какъ можно больше рельефа и подробностей, требуется медленное проявленіе, при которомъ вызванные раньше части изображенія могутъ пріобрѣсти достаточную силу прежде, нежели будутъ проявлены послѣдующія мѣста изображенія. Совсѣмъ другія условія представляетъ проявленіе втораго ландшафта; если вызывать его проявителемъ, составленнымъ также, какъ и въ первомъ случаѣ, то даль, освѣщенная солнцемъ, была бы завалена на негативѣ въ одну сплошную черную массу, когда проявленіе передняго плана еще только бы началось. Это произойдетъ потому, что при правильной выдержкѣ пластинки въ камерѣ—даль, какъ значительно болѣе свѣтлая часть изображенія, будетъ сильно передержана по отношенію къ переднему плану. Слѣдовательно, въ данномъ случаѣ проявитель долженъ быть составленъ такъ, чтобы даль проявилась быстро и мягко, а надлежащую силу она получить въ то время, пока будетъ происходить вызываніе и усиленіе передняго плана.

При проявленіи внутренняго вида какого либо зданія требуется также соотвѣтственно мягкій и быстро работающій проявитель, потому что внутреннее помѣщеніе представляетъ большіе контрасты: сила свѣта очень значительно ослабѣваетъ по мѣрѣ удаленія отъ оконъ въ глубь помѣщенія.

Въ первоначальной практикѣ начинающаго легко можетъ случиться, что предполагается ошибка въ освѣщеніи, но въ тоже время неизвѣстно, заключается ли она въ передержкѣ или въ недодержкѣ. Если ошибка предполагается небольшая, то проявленіе можно начать обыкновеннымъ нормальнымъ проявителемъ, и уже судя по времени появленія свѣтовъ, составить себѣ понятіе о томъ, какая произошла ошибка въ экспозиціи и тогда, примѣняясь къ этой ошибкѣ—согласовать проявитель.

Въ общемъ, правильное проявленіе должно идти не слишкомъ быстро, продолжаясь при выдержанномъ негативѣ не менѣе 6—10 минутъ; при такомъ теченіи процесса можно получить много деталей и мягкихъ полутоновъ какъ въ свѣтахъ негатива, такъ и въ его тѣняхъ.

Если не имѣется никакихъ свѣдѣній о продолжительности экспозиціи (напр. при проявленіи чужаго негатива, или же если забыто, что и на какой пластинкѣ снято), то нужно прежде сдѣлать **пробное проявленіе**, составивъ для этого самый слабый проявитель. Напр. для полу-



пластинки взять 40 куб. сант. воды и, отмѣривъ въ мензурку 15 куб. сант. нормальнаго проявителя, перелить его въ воду въ количествѣ 2—3 куб. сант. Если по прошествіи одной—двухъ минутъ свѣтлыя мѣста изображенія не появятся на негативѣ, то можно вновь прилить такое же количество нормальнаго раствора и т. д. По относительной медленности или скорости появленія первыхъ признаковъ изображенія можно, при нѣкоторомъ навыкѣ, составить себѣ понятіе о продолжительности экспозиціи пластинки. Когда это выяснится достаточно, то разбавленный растворъ сливаютъ и продолжаютъ проявленіе растворомъ, приспособленнымъ къ данному случаю.

Проявленіе **мгновенныхъ снимковъ**, снятыхъ при правильныхъ и благоприятныхъ условіяхъ, почти ничѣмъ не отличается отъ обычныхъ, указанныхъ выше пріемовъ. Но такъ какъ правильныя условія при мгновенныхъ снимкахъ не всегда находятся во власти фотографа, то въ этихъ случаяхъ легко могутъ получаться недодержки, а потому лицамъ, которыя предполагаютъ заняться такими съѣмками, особенно важно пріобрѣсти навыкъ въ проявленіи **недодержанныхъ негативовъ**. Послѣдніе, вообще, находятся въ самыхъ невыгодныхъ условіяхъ, какъ по отношенію къ проявленію, такъ и въ смыслѣ качества негативовъ. Въ недодержанной пластинкѣ тѣни непремѣнно освѣщены недостаточно и, слѣдовательно, лишены подробностей; если, однако, въ продолжительности освѣщенія сдѣлана не очень крупная ошибка, то при надлежащемъ составѣ проявителя и осторожномъ проявленіи,—изображеніе можетъ быть вызвано довольно удачно. Для этого проявитель долженъ быть составленъ такъ, чтобы проявленіе шло **мягко**, потому что это единственное средство вызвать всѣ детали, какія только имѣются на негативѣ въ тѣняхъ. Затѣмъ, сообразуясь со степенью недодержки, въ однихъ случаяхъ выгодно производить проявленіе **быстро**, въ другихъ **медленно**. Если предполагаются значительныя недодержки, то выгоднѣе составить проявитель такъ, чтобы онъ проявлялъ **медленно и мягко**. Для того, чтобы проявитель дѣйствовалъ мягко, въ немъ требуется нѣкоторый избытокъ поташа въ ущербъ гидрохинона, а чтобы получить замедленіе процесса, проявитель слѣдуетъ разбавить водой или отработавшимъ растворомъ. Наоборотъ, когда недодержка незначительная, пластинку выгоднѣе проявлять нормальнымъ проявителемъ, иногда даже безъ прибавленія отработавшаго раствора, чтобы получить болѣе гармоничный негативъ.

При съѣмкахъ внѣ дома, когда не представляется возможнымъ убѣдиться сейчасъ же, насколько экспозиція была правильна, а негативъ выдержанъ, существуетъ очень хорошій пріемъ, чтобы получить, если не безупречный, то по крайней мѣрѣ возможно лучшій негативъ. Пріемъ этотъ состоитъ въ экспозиціи двухъ пластинокъ, изъ которыхъ одна—будетъ служить **контрольною пластинкою** для проявленія. Фотографируя извѣстный предметъ, мы экспонируемъ не одну, а двѣ пла-

стинки, съ равной продолжительностью. Одна изъ нихъ проявляется нормальнымъ проявителемъ, который согласуется съ особенностями изображенія и съ экспозиціей, если въ этомъ встрѣтится надобность; такимъ образомъ, смотря по ходу проявленія и по тому, насколько проявитель пришлось измѣнить противу нормы, мы будемъ въ состояніи довольно легко опредѣлить—была ли сдѣлана ошибка въ экспозиціи, и затѣмъ уже проявить вторую пластинку съ полной увѣренностью въ успѣхъ.

Если мы экспонируемъ цѣлую серію пластинокъ, фотографируя, напр., виды, назначенные къ съѣмкѣ въ какой либо мѣстности заблаговременно, то, употребляя вышеприведенный приемъ, намъ нѣтъ надобности снимать каждый видъ два раза. Достаточно, если мы повторимъ съѣмку одного только какого либо вида изъ всей серіи, потому что всѣ пластинки, если онѣ были освѣщены согласно указаніямъ въ приведенныхъ таблицахъ и способу ихъ примѣненія, — будутъ имѣть одинъ и тотъ же недостатокъ. Убѣдившись на контрольной пластинкѣ, что экспозиція была правильна или ошибочна, мы, большею частью, можемъ разсчитывать, что и всѣ остальные пластинки отличаются отъ нея только не много.

Намъ остается еще нѣсколько подробнѣе познакомиться съ процессомъ **закрѣпленія негативовъ**, основанія и значеніе котораго приведены были на стр. 8 и 93.

Въ проявленномъ негативѣ заключается большое количество серебрянаго соединенія, которое не было измѣнено проявителемъ и потому не участвуетъ въ образованіи изображенія. Металлическое серебро, изъ котораго состоитъ изображеніе послѣ проявленія, проникаетъ почти черезъ весь слой эмульсии только въ тѣхъ мѣстахъ, которыя соотвѣтствуютъ самымъ свѣтлымъ частямъ оригинала; въ остальныхъ— оно лежитъ болѣе или менѣе на поверхности желатина, такъ что подъ нимъ остается еще значительное количество серебра, неизмѣннаго свѣтомъ и проявителемъ. Если все количество серебра, находящееся на какой-нибудь пластинкѣ, принять за 100, то на образованіе изображенія его расходуется только 16—20 частей, между тѣмъ какъ остальные 84—80 частей остаются въ желатинѣ въ видѣ чувствительнаго соединенія. Слѣдовательно, негативъ долженъ испортиться отъ свѣта, если это соединеніе не уничтожить. Закрѣпляющій растворъ, какъ извѣстно, и выполняетъ эту задачу.

Дѣйствіе раствора обыкновенно довольно быстро, но неодинаково для пластинокъ разнаго приготовленія: въ теченіе 2—3 минутъ погруженный въ него негативъ, большею частью, представляется уже совершенно прозрачнымъ во всѣхъ частяхъ, если смотрѣть на него при проходящемъ свѣтѣ. Скорость растворенія бромистаго серебра зависитъ отъ того, насколько желатинъ проницаемъ для растворовъ, и отчасти и отъ температуры раствора, причемъ она значительно умень-

шается, если растворъ холоднѣе  $10^{\circ}$  —  $18^{\circ}$  Ц. Тоже дѣйствіе производитъ и истощеніе раствора вслѣдствіе продолжительнаго употребленія. Въ послѣднемъ случаѣ его слѣдуетъ подкрѣпить прибавленіемъ нѣкотораго количества сѣрноватистокислаго натрія. Нужно по возможности избѣгать этого состоянія закрѣпляющаго раствора и не доводить его до очень замѣтнаго истощенія. Негативы, отфиксированные въ истощенномъ или слабомъ растворѣ, не прочны: со временемъ они непременно пожелтѣютъ, даже при самомъ бережномъ храненіи.

Полупрозрачное бромистое серебро на негативѣ растворено тогда, когда на послѣднемъ съ изнанки не останется болѣе бѣлыхъ мѣстъ и весь негативъ сдѣлается прозрачнымъ. Но дѣйствіе раствора нужно продлить послѣ этого еще на 3 — 5 минутъ, прежде нежели вынуть пластинку изъ кюветы. При раствореніи бромистаго, іодистаго и хлористаго серебра въ растворѣ сѣрноватистокислаго натрія образуются двойныя сѣрноватистокислыя соли серебра и натрія; если въ фиксирующемъ растворѣ мало сѣрноватистокислаго натрія, то образующаяся двойная соль въ немъ **нерастворима**, отъ чего и происходитъ со временемъ порча и пожелтѣніе негатива. Наоборотъ, при избыткѣ сѣрноватистокислаго натрія, образующаяся двойная соль **растворяется** въ закрѣпляющемъ растворѣ по мѣрѣ своего образованія и затѣмъ удаляется изъ слоя промывкой. Эта соль растворяется однако медленно, почему и надо дать пластинкѣ хорошенько вылежаться въ растворѣ.

Закрѣпленный негативъ тщательно споласкивается въ нѣсколькихъ водахъ, и въ случаѣ, если онъ пригоденъ, подвергается повторительному **промыванію**, около получаса, въ чистой водѣ, налитой въ кюветку и возобновляемой нѣсколько разъ. Еще лучше перекалывать негативъ при промывкѣ изъ одной кюветки съ водой въ другую. Если негативовъ много, то ихъ очень удобно промывать въ **спеціальномъ промывномъ бакѣ**, назначенномъ для этой цѣли. Онъ состоитъ изъ цинковой клѣтки, къ двумъ противоположнымъ стѣнкамъ которой припаяны неглубокія перегородки; негативы вставляются въ промежутки между этими перегородками и, слѣдовательно, размѣръ всего прибора долженъ соответствовать размѣру данныхъ пластинокъ. Клѣтку съ негативами опускаютъ для промывки въ цинковый бакъ съ водой, которую мѣняютъ нѣсколько разъ въ теченіе получаса, или же ставятъ ее подъ кранъ водопровода для промывки въ проточной водѣ (рис. 155).

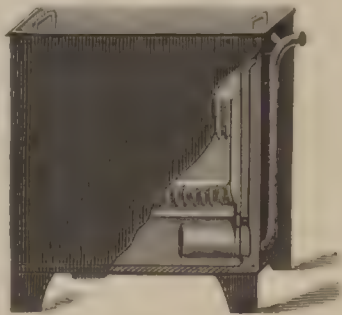


Рис. 155.

Тщательное промываніе негативовъ необходимо, чтобы извлечь не только упомянутую двойную соль, но и остатки натрія въ желатинномъ слоѣ негатива; хотя остатки натрія



не могутъ вызвать порчи самаго негатива или повліять на его прочность, но они испортиять свѣточувствительную бумагу при копированіи.

Отработавшій закрѣпляющій растворъ, по минованіи надобности, сливается обратно въ банку и сохраняется до слѣдующаго раза. Если въ немъ образуется осадокъ, то при дальнѣйшемъ употребленіи свѣтлая жидкость осторожно сливается въ кюветку, а отстой---въ отдѣльную бутылъ, въ которой и сохраняется. Впослѣдствіи, когда осадковъ наберется много, изъ нихъ можно выдѣлить серебро, котораго, какъ это было указано, въ нихъ заключается относительно большое количество. Закрѣпляющій растворъ, составленный по приведенному нами рецепту, можетъ служить долгое время, даже мѣсяцы, при постоянномъ возобновленіи расходимаго натрія.

Съ растворомъ сѣрноватистокислаго натрія нужно обращаться такъ, чтобы онъ по нечаянности не попалъ на пластинку до или во время проявленія, потому что это неминуемо произведетъ пятна, уничтоженіе которыхъ невозможно. По этой причинѣ нужно всегда тщательно промывать руки послѣ употребленія закрѣпляющаго раствора, и слѣдить за чистотой посуды и кюветъ, въ которыя онъ былъ налить, или, еще лучше, назначить для него спеціальныя кюветы.

Отфиксированные негативы полезно погружать послѣ промывки минутъ на десять, въ особенности въ жаркую погоду, въ одинъ изъ слѣдующихъ растворовъ:

Воды . . . . .	100 к. с.
Калиевыхъ квасцовъ . . . .	5 гр.
или	
Воды . . . . .	100 к. с.
Формалина. . . . .	4 "

Отъ вліянія каждаго изъ приведенныхъ растворовъ желатинный слой пластинки твердѣетъ, дѣлается совсѣмъ не растворимымъ въ водѣ и крѣпче пристаётъ къ пластинкѣ. Такой негативъ лучше противостоитъ механическимъ поврежденіямъ, царапинамъ и т. п.

Окончательно промытый затѣмъ негативъ обливаютъ чистой водой, протираютъ слегка мягкою пальцевъ, чтобы стереть частицы пыли и сора, которыя могли попасть на слой изъ воды, и ставятъ на станокъ, въ вертикальномъ положеніи, для просушки.

**Просушка** негатива большею частью продолжается нѣсколько часовъ, смотря по температурѣ комнаты и влажности и тягѣ воздуха. Высушить негативъ можно и очень скоро, если бы это потребовалось въ экстренномъ случаѣ, положивъ его, разумѣется послѣ тщательной промывки, въ кюветку со спиртомъ. Послѣ пятиминутнаго дѣйствія спирта, негативъ нужно переложить въ другую кюветку, въ которую налить свѣжій спиртъ или еще лучше алкоголь; послѣ такой двойной обработки спиртомъ, негативъ можно поставить на станокъ для про-

сушки; быстрое высыхание происходит въ этомъ случаѣ потому, что спиртъ вытѣсняетъ изъ желатиннаго слоя воду, которая была имъ удержана при разбуханіи. Ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ ускорять просушку негатива при помощи **нагрѣванія** его на лампѣ или у печи потому что желатинъ отъ тепла быстро расплавится и потечетъ, а изображение будетъ потеряно. Плёночные негативы слѣдуетъ послѣ закрѣпленія хорошенько промыть въ кюветкѣ и для просушки укрѣпить чертежными кнопками на доскѣ. Такъ какъ высушенные пленки нерѣдко коробятся и свертываются, то для устраненія этого полезно прибавлять въ послѣднюю промывную воду немного глицерину. Сохранять плёночные негативы лучше всего въ конвертахъ подъ небольшимъ грузомъ.

Для **сохраненія** негативовъ на стеклянныхъ пластинкахъ удобнѣе всего укладывать ихъ въ тѣ самыя коробки, въ которыхъ были куплены пластинки; между каждыми двумя пластинками прокладывается кусокъ равной имъ по величинѣ папиросной бумаги, чтобы предохранить поверхность ихъ отъ тренія и поврежденій. Когда негативовъ накопится много, на крышки коробокъ слѣдуетъ наклеить ярлычки съ обозначеніемъ содержанія уложенныхъ въ нихъ негативовъ, чтобы облегчить отыскиваніе тѣхъ изъ нихъ, которые въ свое время могутъ потребоваться.

Многіе совѣтуютъ покрывать готовые негативы лакомъ, чтобы предохранить ихъ отъ вліянія сырости и порчи при копированіи. Это можетъ быть полезнымъ, если копированіе производится *en gros*, но для любителя лакировка не имѣетъ такого значенія, а между тѣмъ представляетъ довольно трудную манипуляцію, требующую навыка и сопряженную съ пачкотней, отъ которой всегда пріятно избавиться, если она не безусловно необходима.

Иногда можетъ встрѣтиться надобность въ такой надписи на негативѣ, которая должна быть скопирована вмѣстѣ съ нимъ. Такая надпись должна быть тоже негативною, чтобы она получилась прямою на копіи; для этого желаемую надпись дѣлаютъ копировальными чернилами на полоскѣ бумаги и когда они высохнутъ, прикладываютъ ее къ негативу на должномъ мѣстѣ, пока желатинный слой еще не совсѣмъ высохъ. Бумажку затѣмъ снимаютъ, а надпись окажется переведенною въ обратномъ положеніи; если она будетъ слишкомъ свѣтла, то ее уже не трудно усилить карандашемъ или китайскою тушью когда, негативъ высохнетъ совершенно.

## Съемка портретовъ.



Воспроизведение портретовъ представляетъ, безъ сомнѣнія, самую трудную часть фотографическаго искусства; качества портретныхъ снимковъ зависятъ, прежде всего и главнымъ образомъ, отъ личныхъ способностей фотографа, отъ его художественнаго вкуса, пониманія изящнаго, умѣнія подмѣтить тѣ или другія особенности въ модели и затѣмъ уже—отъ техническихъ совершенствъ самыхъ снимковъ. Для того, чтобы получить хорошій портретъ, фотографу необходимо позаботиться о всякой мелочи и создать самому все, что потребуется для успѣха съемки. Онъ долженъ опредѣлить соответствующее освѣщеніе, наиболѣе характеризующее каждую данную модель; онъ долженъ найти положеніе для нея, т. е. установить ее въ позу, форма и выраженіе которой, хотя и согласуются съ особенностями модели, но зависятъ отъ вкуса снимающаго; онъ долженъ, наконецъ, обдумать и скомбинировать полную обстановку каждаго портрета, каковъ бы онъ ни былъ. Если, такимъ образомъ, фотографу представляется полный просторъ для примѣненія къ съемкѣ портрета его творческаго чувства, то съ другой стороны, именно необходимость присутствія въ немъ этого качества или этого дара природы и обуславливаетъ трудность портретной съемки. И дѣйствительно, изъ тысячъ портретныхъ съемокъ только сравнительно немногія могутъ быть признаны безусловно хорошими.

Мы рассмотримъ ниже преимущественно практическую часть съемки портретовъ, притомъ только примѣнительно къ работѣ въ комнатѣ и на открытомъ воздухѣ, такъ какъ фотографированіе портретовъ въ па-



вильонъ можетъ быть доступно лишь очень немногимъ, и потому мы здѣсь этой съёмки касаться не будемъ.

Прежде всего замѣтимъ, что для постоянного производства портретныхъ снимковъ въ комнатѣ, желательно имѣть въ распоряженіи отдѣльную свободную комнату, которая должна удовлетворять нижеслѣдующимъ условіямъ:

1) Она непременно должна освѣщаться **непосредственнымъ свѣтомъ неба**, чтобы фотографируемая модель, на какомъ бы мѣстѣ она ни помѣщалась, была всегда освѣщена свѣтомъ, падающимъ отъ неба, а не отраженнымъ отъ ближайшихъ зданій и т. п. предметовъ. При этомъ условіи, и примѣняя для съёмки свѣтосильные объективы, можно снимать портреты въ комнатѣ почти круглый годъ при экспозиціи всего только въ нѣсколько секундъ.

2) Желательно, чтобы **вышина** комнаты была **не менѣе  $4\frac{1}{2}$  арш.** и чтобы въ ней было не одно, а **два окна**, такъ какъ при этихъ условіяхъ возможно достигнуть безъ особыхъ затрудненій весьма разнообразныхъ эффектовъ освѣщенія.

3) Выбранная комната должна быть **настолько велика**, чтобы въ ней свободно могли помѣщаться не только модель и фотографическій аппаратъ, но также и другія необходимыя принадлежности и приспособленія для съёмки.

4) Каждое окно комнаты снабжается **двумя занавѣсьями**: одною темною, напр., изъ темносиняго колленкора или другой подходящей матеріи,—и эта занавѣсь укрѣпляется на окнѣ такъ, чтобы можно было поднимать её снизу вверхъ; другая занавѣсь, сшитая изъ бѣлой кисеи—разъ въ шесть шире окна—подвѣшивается верху его на горизонтальной проволоки такъ, чтобы её

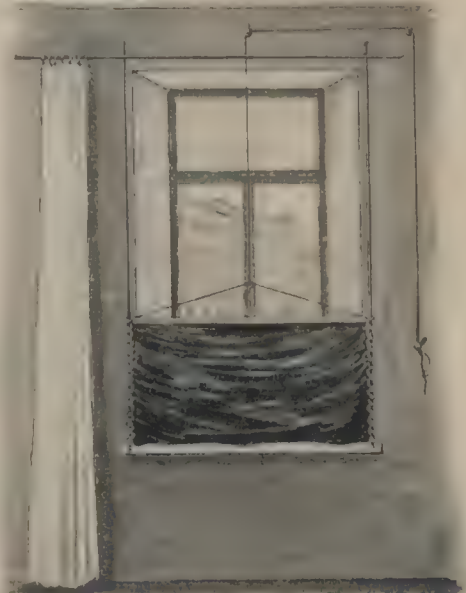


Рис. 156.

свободно можно было передвигать справа на лѣво и обратно, поперекъ окна (рис. 156). Эту широкую занавѣсь можно располагать густыми или рѣдкими складками на любомъ мѣстѣ окна. Такимъ образомъ обѣ занавѣси дадутъ возможность **регулировать силу и направленіе освѣщенія**.

5) Наконецъ желательно, чтобы комната, выбранная для съѣмки, была оклеена свѣтлыми, но не блестящими обоями, чтобы избѣгнуть вредныхъ отраженій свѣта отъ стѣнъ; съ этой же цѣлью полезно также покрыть полъ, по крайней мѣрѣ въ томъ мѣстѣ, гдѣ позируетъ модель, сѣрымъ сукномъ или какой либо другой подходящей матовой матеріей; въ противномъ случаѣ могутъ получиться весьма вредные рефлексы снизу, производимые желтымъ поломъ или паркетомъ.

Если для съѣмки приходится пользоваться не специальной комнатой, а случайно встрѣтившимся помещеніемъ, то его слѣдуетъ приспособить для фотографированія портретовъ. Для этого нужно снять занавѣси и шторы на окнахъ и прикрыть соотвѣтствующую часть послѣднихъ снизу листами бумаги или матеріей, прикрѣпляемыми кнопками, контролируя въ то же время тѣ измѣненія въ распредѣленіи свѣта, которыя при этомъ обнаруживаются на модели.

Для регулированія освѣщенія въ комнатѣ необходимо еще имѣть одинъ или, еще лучше, два бѣлыхъ **отражательныхъ экрана**, вышиною до 3 арш. и шириною отъ  $1\frac{1}{2}$  до 3 арш. Они состоятъ изъ совсѣмъ просто устроенной деревянной рамы, поставленной вертикально на стойкахъ (рис. 157) и обтянутой съ одной стороны бѣлымъ коленкоромъ или



Рис. 157.



Рис. 158.

даже бѣлой бумагой. Болѣе совершенный, хотя и болѣе сложный по устройству экранъ представленъ на рис. 158; онъ представляетъ изъ себя вертикально поставленную стойку, въ которой помѣщаются двѣ рамы, обтянутыя коленкоромъ; эти рамы располагаются на осяхъ, а потому ихъ положеніе можетъ быть легко измѣняемо, смотря по надобности. При употребленіи, приведенные экраны устанавливаются въ такое положеніе, чтобы свѣтъ, падающій на нихъ изъ того или другого окна, могъ быть отраженъ по направленію къ фотографируемой модели для освѣщенія, т. е. ослабленія слишкомъ густыхъ тѣней или для полученія другихъ свѣтовыхъ эффектовъ.

Для постояннаго фотографированія портретовъ при работѣ на открытомъ воздухѣ удобнѣе всего воспользоваться площадкой между двумя взаимно перпендикулярными стѣнками (рис. 159); при этомъ доступъ свѣта будетъ закрытъ съ двухъ сторонъ, а именно: сзади и съ одного бока. Чтобы регулировать свѣтъ съ другого бока, можно повѣсить занавѣси *в, г*, а чтобы имѣть возможность уменьшить вліяніе свѣта, падающаго на модель сверху, полезно помѣстить на стойкахъ надъ голо-

вой модели еще другую, горизонтальную, подвижную занавѣсь, которая могла бы перемѣщаться впередъ и назадъ. Модель устанавливается въ точкѣ *a*, а фотографическій аппаратъ можетъ быть размѣщенъ въ *b*, *b'* и *b''*. Недостатокъ такого приспособленія заключается въ томъ, что при немъ не можетъ быть получено разнообразнаго освѣщенія; но это вообще почти общій недостатокъ съѣмки портретовъ на открытомъ воздухѣ.

Болѣе разнообразное регулирование освѣщенія достигается съ помощью палатки, изображенной на рис. 160, устройство которой не можетъ представить затрудненій. Ее собираютъ изъ брусковъ и устанавливаютъ на открытомъ съ трехъ сторонъ (за исключеніемъ задней) мѣстѣ, обращая передней стороной къ сѣверу. Наверху и съ боковъ имѣются подвижныя занавѣси, съ помощью которыхъ можно преградить доступъ свѣта съ любой изъ этихъ сторонъ, ослабить его, сколько нужно, или наоборотъ, направить свѣтъ на модель сообразно требованіямъ и условіямъ cadaго отдѣльнаго случая.

Такъ какъ на открытомъ воздухѣ наибольшая масса свѣта падаетъ преимущественно сверху, и такое направленіе его, какъ увидимъ ниже, часто невыгодно для модели, то полезно бываетъ имѣть возможность ослаблять

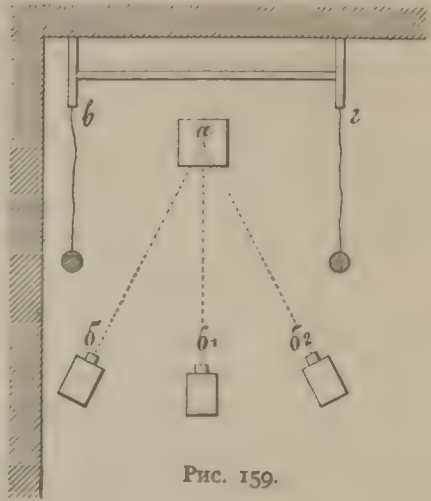


Рис. 159.

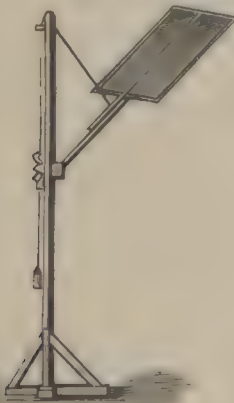


Рис. 161.



Рис. 160.

верхній свѣтъ. Это достигается при помощи такъ называемаго **головного экрана**, состоящаго изъ деревянной стойки, къ которой прикрѣплена деревянная же рама, размѣромъ около одного квадратнаго аршина (рис. 161).



Эта рама, обтянутая синей или розовой кисеей, может быть поставлена на различной вышинѣ и подѣ различными уклонами; въ каждомъ положеніи она удерживается неподвижно при помощи противовѣса, подвѣзаннаго на шнуркѣ. Головной экранъ ставится сбоку модели такимъ образомъ, чтобы свѣтъ, падающій на нее сверху, проходилъ предварительно черезъ ширму экрана.

Если бы потребовалось снять портретъ на воздухѣ безъ палатки или другихъ приспособленій — при случайныхъ обстоятельствахъ, то для этого слѣдуетъ выбрать такое мѣсто, которое было бы защищено отъ свѣта съ двухъ сторонъ деревьями, домами и т. п. предметами, чтобы непременно придать свѣту нѣкоторое опредѣленное направление.

Преимущество съѣмки на открытомъ воздухѣ передъ комнатной или павильонной — представляется лишь въ томъ, что на воздухѣ можетъ быть получено равномерное освѣщеніе на большомъ сравнительно пространствѣ, чего нельзя достигнуть ни въ фотографическомъ павильонѣ, ни тѣмъ болѣе въ комнатѣ. Поэтому на воздухѣ очень удобно снимать большія группы. Съ другой стороны, какъ мы уже сказали, на открытомъ воздухѣ почти нельзя измѣнять направленіе свѣта, а слѣдовательно и получать тѣ эффекты, которые зависятъ отъ художественнаго распредѣленія свѣтовъ и тѣней; непріятна также и полная зависимость съѣмки отъ состоянія погоды.

Гдѣ бы съѣмка ни производилась, модель всегда должна быть помѣщена такъ, чтобы непосредственно за нею находился какой либо **фонъ**, цвѣтъ и освѣщеніе котораго существенно вліяютъ на эффектъ и качества снимка. Фонъ вообще никогда **не долженъ быть освѣщенъ слишкомъ ярко**, напр., не слѣдуетъ производить съѣмку при такомъ положеніи модели, чтобы голова ея приходилась противъ неба; въ этомъ случаѣ лицо почти всегда получается темнымъ, маловыразительнымъ и плоскимъ, такъ что художественнаго снимка при такихъ условіяхъ получить нельзя или, по крайней мѣрѣ, очень трудно. Между тѣмъ, **умѣло и осмысленно примѣненный фонъ** выдѣляетъ фотографируемую модель, окружаетъ ее воздухомъ, придаетъ ей рельефъ, а снимку — блескъ и живость въ распредѣленіи свѣтотѣни. На правильное примѣненіе фона фотографу обязательно слѣдуетъ обращать свое особенное вниманіе.

**Фонъ** можетъ быть **натуральный** и **искусственный**. Первымъ пользуются преимущественно при съѣмкѣ портретовъ на открытомъ воздухѣ, гдѣ почти всегда возможно помѣстить фотографируемую особу около стѣны (рис. 162), балкона, воротъ, кустовъ или деревьевъ и т. п. предметовъ. При съѣмкѣ въ комнатѣ такимъ фономъ могутъ служить обдуманно декорированная стѣна комнаты, драпировки, ковры и проч. (рис. 163). Недостатки натурального фона заключаются въ томъ, во-первыхъ, что его трудно разнообразить, и во-вторыхъ, что онъ большею частью пріобрѣтаетъ на снимкѣ одинаковое значеніе съ портретомъ, одинаково сильно освѣщенъ, и потому слишкомъ выдѣляется.

При искусственных фонахъ эти недостатки могутъ быть довольно легко устранены. Такие фоны **дѣлаются изъ бумаги или изъ матеріи**, окрашенной въ какой либо актиническій цвѣтъ или росписанной подъ какую либо декорацию и натянутой на деревянную раму. Последняя можетъ быть поставлена подъ различными углами къ свѣту, и потому одинъ и тотъ же фонъ можетъ оказаться на снимкѣ въ одномъ положеніи свѣтлѣе, въ другомъ—темнѣе, чѣмъ и пользуются, чтобы, примѣняясь къ условіямъ данной сѣмки, разнообразить значеніе фона.

Искусственные фоны бываютъ: 1) **одноцвѣтные**, 2) **оттѣненные** и 3) **декоративные**. Одноцвѣтный фонъ наименѣе пригоденъ для обычнаго употребленія, хотя бы уже потому, что онъ не естественъ; но могутъ быть случаи, когда онъ необходимъ, какъ



Рис. 163.



Рис. 162.

напр., для такихъ портретовъ, которые печатаются подъ виньеткой, когда на отпечаткѣ воспроизводится только средняя часть портретнаго снимка—пояснаго или колѣннаго—а края его сводятся на нѣтъ (рис. 164). Гораздо болѣе примѣнимы и особенно эффектны для одиночныхъ портретовъ фоны, **затѣненные въ вертикальномъ направленіи**, какъ это видно на рис. 165. Эти фоны примѣняются большею частью такъ, что тѣневая половина устанавливается за освѣщенною частью модели,

вслѣдствіе чего изображеніе выдѣляется отъ фона съ особенною силою. Не менѣе пригодны и употребительны также фоны, **оттѣненные**

снизу вверхъ, и фоны облачные; и тѣ и другіе примѣняются главнымъ образомъ (рис. 166) для колѣнныхъ портретовъ и для портретовъ во весь ростъ. Затѣмъ, декоративные фоны (рис. 167) годятся только для портретовъ во весь ростъ, причемъ, при пользованіи ими, слѣдуетъ обращать вниманіе на то, чтобы данный фонъ, по содержанію изображеннаго на немъ сюжета, не находился въ противорѣчій съ видомъ и состояніемъ модели (напр., дама въ бальномъ платьѣ на фонѣ, представляющемъ зимній ландшафтъ), а также и на то, чтобы модель была освѣщена съ той же самой стороны, съ которой освѣщено и изображеніе декоративнаго фона.

Изготовленіе искусственныхъ фоновъ не представляетъ затрудненій, такъ что всякій



Рис. 164.



Рис. 165.

любитель можетъ устроить себѣ самъ подходящій фонъ безъ особенно большихъ затратъ; стоитъ лишь сдѣлать соответствующаго размѣра деревянную раму на стойкахъ и на эту раму можно навѣшивать затѣмъ одноцветную или узорчатую матовую обойную бумагу или еще лучше — полотнища различной матеріи, разныхъ подходящихъ тоновъ. Такъ какъ фонъ важенъ именно по тому цвѣту или тону, какимъ онъ выйдетъ на снимкѣ, то качество матеріи очевидно не играетъ при этомъ никакой роли.

Иногда по сюжету задуманнаго снимка бываетъ кстати замѣнить гладкій фонъ **обстановочнымъ**, состоящимъ изъ настоящихъ драпировокъ, ковровъ и т. п. Рис. 168 даетъ понятіе о томъ, чего можно достигнуть при помощи устроеннаго такимъ образомъ обстановочнаго



фона. Точно также, задания при съемкѣ портрета бываютъ иногда таковы, что полезно обставить модель, кромѣ фона, еще и различными аксессуарами, какъ растенія, мебель, рабочіе приборы, предметы обыденной обстановки и т. п. (рис. 169), имѣющими цѣлью оттъннить и иллюстрировать самую модель и усилить значеніе ея на снимкѣ. Однако и



Рис. 166.



Рис. 167.

обстановочный фонъ, и добавочные предметы должны быть въ строгомъ соотвѣтствіи съ позой, одеждой и выраженіемъ модели, и вообще примѣнять ихъ можно только тогда, когда они имѣютъ ясно выраженное и осмысленное назначеніе. При этомъ нужно имѣть въ виду, что всякое излишество въ аксессуарахъ затемняетъ смыслъ компоновки обстановочнаго портрета, и потому аксессуары слѣдуетъ выбирать съ большимъ вниманіемъ и помѣщать ихъ въ полѣ зрѣнія снимка только въ столь ограниченномъ числѣ, чтобы они лишь уясняли приданный компоновкѣ портрета замыселъ и ни въ какомъ случаѣ не останавливали на себѣ исключительнаго или даже преимущественнаго вниманія.

Самымъ важнымъ условіемъ для получения хорошаго портрета является **надлежащее освѣщеніе модели**. Отъ умѣло направленного свѣта зависитъ не только сходство и выраженіе портрета, но также и художественное впечатлѣніе, котораго слѣдуетъ добиваться при всякой съемкѣ вообще, а при портретной въ особенности.

Необходимо научиться различать характерныя особенности лица фотографируемой модели и распознавать на немъ даже малѣйшія, слабо выраженныя, измѣненія въ расположеніи свѣтотѣни, которыя обнаруживаются вслѣдствіе измѣненія условій освѣщенія. Этого, впрочемъ, можно добиться только опытомъ и навыкомъ; начинающій значительно облегчить себѣ пріобрѣтеніе этого навыка, если будетъ предварительно практиковаться на гипсовомъ бюстѣ, окрашенномъ въ свѣтло-сѣрый или, еще лучше, въ тѣльный цвѣтъ. На такомъ бюстѣ всѣ градаціи свѣтотѣни различаются гораздо легче, чѣмъ на одушевленной модели, цвѣтъ и блескъ кожи, а также сложность которой можетъ сильно затруднить неопытный глазъ.

Замѣтимъ прежде всего, что на прямомъ солнечномъ свѣтѣ портретовъ снимать нельзя. Солнечный свѣтъ слишкомъ силенъ и прямолинеенъ; при немъ на лицѣ получаются лишь сильно



Рис. 169.



Рис. 168.

освѣщенные мѣста и глубокія тѣни, а полутѣни, которыя существенно необходимы для того, чтобы ясно выдѣлить черты, свойственныя каждому отдѣльному лицу—совершенно отсутствуютъ. Кромѣ того, и модель, посаженная на солнечномъ свѣтѣ, не отличается нормальнымъ выраженіемъ лица. Для съемки портрета мо-

дель необходимо освѣтить **разсѣяннымъ свѣтомъ**. Но для того, чтобы получить при разсѣянномъ свѣтѣ соответствующее расположеніе свѣтотѣни и надлежащій рельефъ лица, необходимо, чтобы разсѣянный свѣтъ па-

далъ на модель въ нѣкоторомъ **опредѣленномъ направленіи**. То или другое изъ различныхъ направленій, какія можно придать разсѣянному свѣту, обусловливается характерными особенностями каждаго даннаго лица.

Представимъ себѣ совершенно темную комнату (рис. 170), въ которой, на мѣстѣ *А*, посажена модель, а въ *В* поставлена камера; въ зависимости отъ того, изъ какой части стѣны или потолка мы дадимъ свѣту проникнуть въ комнату, получится для модели, рассматриваемой изъ точки *В*, освѣщеніе, различное по направленію. Такъ, напр., открывъ потолокъ надъ самой головой модели, мы освѣтимъ ее **верхнимъ свѣтомъ**; распределение свѣтотѣни, которое получается при такомъ освѣщеніи, можно прослѣдить на рис. 171. На немъ особенно замѣтны глубокія, рѣзкія тѣни подъ бровями, подъ носомъ, подбородкомъ и т. д., свойственныя подобному освѣщенію; сходство же и выраженіе въ значительной степени утрачиваются. Если мы закроемъ отверстіе въ потолокъ надъ головой модели и откроемъ стѣну сбоку ея, у точки *В*, то получится **боковой свѣтъ**, подъ вліяніемъ котораго модель окажется освѣщенной такъ, какъ изображено на рис. 172. Боковое



Рис. 170.



Рис. 171.



Рис. 172.

освѣщеніе уже гораздо удачнѣе и пригоднѣе предыдущаго, такъ какъ сходство лица при немъ не нарушается. Затѣмъ, закрывъ отверстіе у *В*, откроемъ стѣну непосредственно за камерой, у точки *В*; теперь



свѣтъ упадетъ на модель прямо спереди: она будетъ освѣщена **переднимъ свѣтомъ**. Вліяніе такого освѣщенія на общій видъ и выраженіе модели ясно различается на рис. 173. Это самое неблагоприятное освѣщеніе для портрета; лицо кажется плоскимъ, невыразительнымъ, лишеннымъ рельефа и деталей.

Мы видимъ, такимъ образомъ, что придавая свѣту то или другое направленіе, въ нашей власти измѣнить рельефъ и выраженіе лица, а съ этимъ вмѣстѣ и скрыть или преувеличить тѣ или другія характерныя черты фотографируемой модели - а слѣдовательно, измѣнить или даже утратить ея сходство. Поэтому необходимо, чтобы свѣтъ падалъ на модель въ такомъ направленіи, при которомъ характерныя особенности



Рис. 173.



Рис. 174.

ея лица выразились бы, хотя ясно и рельефно, но безъ утрировки и по возможности въ изящной формѣ; главное— чтобы при этомъ сходство модели сохранилось возможно больше. Эти условія и получатся именно въ томъ случаѣ, когда направленіе свѣта будетъ **одновременно переднимъ, верхнимъ и боковымъ**; но сила освѣщенія въ каждомъ изъ этихъ направленій должна быть различна, въ зависимости отъ индивидуальныхъ особенностей даннаго лица. Такой сложный по направленію свѣтъ мы получимъ, если откроемъ стѣнку нашей темной комнаты у точки Г'. Тогда свѣтъ упадетъ на модель приблизительно подъ угломъ въ 45° сверху, сбоку и спереди; эффектъ этого освѣщенія, называемаго **нормальнымъ**, мы можемъ прослѣдить на рис. 174. Къ такому освѣщенію мы больше всего привыкли; мы встрѣчаемъ его часто въ природѣ и въ закрытыхъ помѣщеніяхъ. Обыкновенно портреты и снимаются при нормальномъ направленіи свѣта.

Но можно освѣтить модель и иначе, — придать свѣту иное направленіе, чѣмъ нормальное. Такъ, можно направить свѣтъ такимъ образомъ, чтобы **преобладающая его масса падала** на модель преимущественно **сбоку**; при соответствующей позѣ модели и при обдуманномъ примѣненіи такого бокового освѣщенія, могутъ получаться очень хорошіе портретные снимки, особенно при съѣмкахъ головокъ въ профиль.

Можно, наконецъ, освѣтить модель и еще иначе, а именно со стороны, противоположной фотографическому аппарату, при чемъ модель окажется обращенною къ нему своею затѣненной стороною. Такіе **снимки противъ свѣта**, называемые „contre-jour“, могутъ быть очень красивы, эффектны и разнообразны, но они представляютъ скорѣе этюды освѣщенія, чѣмъ портреты въ настоящемъ значеніи этого слова и это происходитъ потому, что при такомъ освѣщеніи сходство портрета утрачивается въ значительной степени, а это въ свою очередь обусловливается неестественностью такого освѣщенія и непривычкою наблюдать его въ природѣ.

Мы остановимся нѣсколько подробнѣе на примѣненіи нормального освѣщенія, какъ наиболѣе обыденнаго при съѣмкѣ портретовъ, а также и на примѣненіи другихъ видовъ освѣщенія подѣ влияніемъ той или другой позы.

Какъ извѣстно, нельзя найти двухъ лицъ, которыя были бы совершенно тождественны одно съ другимъ; въ каждомъ изъ нихъ не премѣнно найдется какая-нибудь особенность, которою оно отличается отъ другихъ, и это различіе обусловливается, прежде всего, строеніемъ и формою головы и лѣпкою, рельефомъ лица. Во-первыхъ, каждый полъ и возрастъ имѣютъ свои характерныя особенности: голова ребенка отличается отъ головы подростка; голова молодого человѣка не совсѣмъ такая, какъ голова молодой дѣвицы, но эти головы еще значительно больше отличаются отъ головы взрослого мужчины и отъ головы старика. Во-вторыхъ, при внимательномъ изученіи не трудно убѣдиться, что почти никогда не встрѣчается лица, вполне симметричнаго съ обѣихъ сторонъ: одна половина его чѣмъ-нибудь да отличается отъ другой; или она красивѣе, или выразительнѣе и характернѣе, чѣмъ другая. Такъ напр., одинъ глазъ большею частью бываетъ меньше другого, или расположенъ на лицѣ выше, чѣмъ другой. Носъ почти никогда не бываетъ совершенно прямымъ, а изогнутъ вправо или влѣво, хоть немного; вслѣдствіе этого получается несимметричность щекъ, рельефа скулъ и проч. Обѣ половины лба, форма ушей, также отличаются другъ отъ друга. Ротъ рѣдко бываетъ расположенъ вполне горизонтально: онъ большею частью искривленъ въ ту или другую сторону, а правая и лѣвая половина губъ различаются какъ толщиною, такъ и сложеніемъ.

Поэтому было бы совершенно не цѣлесообразнымъ снимать всѣхъ при однихъ и тѣхъ же условіяхъ освѣщенія, и дѣйствительно, смотря по различію въ складѣ и въ выраженіи того или другого лица, въ позѣ

его, а тѣмъ болѣе въ освѣщеніи должны быть сдѣланы нѣкоторыя измѣненія, для того, чтобы достигнуть на портретѣ большого сходства и возможно лучшаго эффекта. Эти измѣненія состоятъ:

- 1) въ нѣкоторыхъ измѣненіяхъ направленія нормальнаго освѣщенія и
- 2) въ нѣкоторомъ измѣненіи силы его, при чемъ ослабляется или, наоборотъ, усиливается передній, или боковой, или верхній свѣтъ.

Мы можемъ отдать себѣ отчетъ, какъ снять извѣстный портретъ и можемъ опредѣлить, какъ должна быть освѣщена извѣстная модель, т. е. при какомъ направленіи на нее долженъ падать свѣтъ и какую позу она должна принять во время съѣмки, только тогда, когда эта самая модель находится передъ нашими глазами и мы имѣемъ возможность изучить её. Только что приведенными средствами и долженъ воспользоваться фотографъ-художникъ, чтобы скрыть замѣченные недостатки и выяснитъ красивыя и характерныя части лица. Какъ это достигается на практикѣ, мы можемъ видѣть на нижеслѣдующихъ примѣрахъ.

Фотографъ замѣтилъ, что у модели его большой и некрасивый ротъ, длинное и вытянутое лицо, и что поэтому портретъ, снятый съ нея en face, не будетъ въ достаточной степени удовлетворительнымъ (рис. 175, а). Онъ рѣшилъ исправить приведенные недостатки измѣне-



а



b



с

Рис. 175.

нiемъ позы головы и, поставивъ ее въ три четверти, снялъ портретъ (b). Неудовольствовавшись и этимъ снимкомъ и изучая далѣе модель, фотографъ пришелъ къ заключенію, что наилучшій портретъ онъ получитъ, если поставить голову въ профиль и освѣтитъ ее съ лѣвой стороны, а не съ правой—при нѣкоторомъ ослабленіи верхняго свѣта, съ цѣлью скрыть худощавость лица. И, дѣйствительно, снимокъ (с), сдѣланный при приведенныхъ условіяхъ, наиболѣе удовлетворительный изъ всѣхъ трехъ.



Съемка портрета, представленного на рис. 176, не представляла никаких затруднений и фотографъ счелъ свою задачу правильно рѣ-



а



б

Рис. 176.

шенною, примѣнивъ для освѣщенія модели обыкновенное нормальное освѣщеніе; на снятомъ портретѣ (а) оказался однако небольшой недостатокъ, заключающійся въ томъ, что на снимкѣ слишкомъ ясно обрисовался двойной, нѣсколько отвислый подбородокъ; этого, конечно, нельзя было признать выгоднымъ для красоты портрета, и фотографъ исправилъ приве-

денный недостатокъ, измѣнивъ немного поворотъ головы и направивъ на модель больше верхняго свѣта. Вслѣдствіе сего двойной подбородокъ сдѣлался невидимымъ на снимкѣ (б), подъ густою тѣнью.

Пожилой мужчина обладалъ большимъ, сильно изогнутымъ носомъ, выступавшимъ особенно замѣтно, когда свѣтъ падалъ съ той стороны, въ которую носъ былъ изогнутъ (рис. 177, а). Фотографъ нѣсколько измѣнилъ положеніе и поворотъ головы, освѣтилъ модель съ противоположной стороны и мы видимъ по снимку (б), что этими двумя простыми приемами онъ вполне исправилъ приведенный недостатокъ, нисколько не уменьшивъ сходства лица.



а



б

Рис. 177.

Измѣняя направленіе свѣта при освѣщеніи модели и придавая ей, вмѣстѣ съ тѣмъ, то или другое положеніе или позу, нужно имѣть въ виду слѣдующія условія:

- 1) Главная масса свѣта, падающаго на модель, должна всегда выходить изъ одного опредѣленнаго мѣста.
- 2) Если бы потребовалось дополнительное освѣщеніе въ какомъ-либо другомъ направленіи, кромѣ принятаго за главное, то оно должно

служить только для смягченія слишкомъ густыхъ тѣней и непремѣнно должно быть слабѣе главнаго.

3) Лицо модели должно быть освѣщено мягкимъ свѣтомъ, дающимъ, по возможности, большее количество полутѣней, чтобы на лицѣ нигдѣ не получалось ни густыхъ и непрозрачныхъ тѣней, ни слишкомъ сильныхъ, слѣпыхъ свѣтовъ безъ деталей.

4) При съемкѣ разныхъ портретовъ желательнo избѣгать одного и того же, неизмѣннаго направленія свѣта; чѣмъ разнообразнѣе освѣщеніе для различныхъ лицъ и на различныхъ снимкахъ, тѣмъ послѣдніе эффектнѣе и тѣмъ менѣе они имѣютъ шаблонный видъ.

5) Освѣщеніе не должно распределяться на модели вполнѣ равномерно: сильнѣе всего слѣдуетъ освѣтить голову, затѣмъ бюстъ, наконецъ ноги и руки. Это желательно для того, чтобы голова модели, важнѣйшая часть всякаго портрета, могла быть выдѣлена на немъ преимущественно передъ остальными частями.

По отношенію къ постановкѣ модели при съемкѣ портрета, слѣдуетъ принять во вниманіе нижеслѣдующее:

1) Положеніе головы и тѣла, а равно и выраженіе лица модели, всегда должно изображать состояніе покая.

2) Поза должна быть естественна и изящна.

3) Она должна быть свойственною каждой данной модели, какъ слѣдствіе темперамента, пола, возраста и привычекъ, и потому разнообразною для разныхъ лицъ.



Рис. 178.

Наибольшаго вниманія заслуживаетъ, конечно, постановка головы, отъ положенія которой зависитъ и расположеніе всѣхъ остальныхъ частей туловища, видныхъ на портретѣ. Прежде всего замѣтимъ, что голова не должна быть слишкомъ сильно наклонена книзу, такъ какъ при такомъ положеніи ея, въ связи съ нѣкоторымъ уклономъ камеры впередъ, примѣняемымъ при фотографированіи сидящей модели, на портретѣ легко получается впечатлѣніе, какъ будто у модели переломлена шея (рис. 178). По поводу позы головы можно привести общее правило, состоящее въ томъ, что головѣ всегда слѣдуетъ придать нѣсколько иное положеніе, иной поворотъ,

чѣмъ туловищу: очень некрасиво, если правая и лѣвая половины портрета представляютъ полную симметрію по линіямъ и контурамъ. Некрасиво также, если модель снята въ натянутомъ положеніи челоуѣка, упорно смотрящаго прямо передъ собой. Конечно, туловище и голова могутъ быть направлены въ одну и ту же сторону, но не въ одинаковой степени. Можно также поставить голову en face, а туловище нѣсколько бокомъ,

въ поворотѣ въ ту или другую сторону, или обратно: туловище en face, а голову въ поворотѣ; но также никогда не слѣдуетъ устанавливать модель въ такую позу, при которой голова была бы обращена въ одну сторону, а туловище въ другую—противоположную. При всякой позѣ, глаза модели должны быть всегда направлены въ ту же сторону, куда обращена и голова; часто бываетъ выгодно, въ особенности, если глаза модели небольшіе чтобы взглядъ былъ обращенъ нѣсколько вверхъ.

На практикѣ труднѣе всего бываетъ размѣстить надлежащимъ образомъ **руки и кисти рукъ**. Неумѣніе модели держать руки особенно рѣзко бросается въ глаза, когда она позируетъ передъ аппаратомъ. Это неумѣніе можетъ дойти до того, что не смотря на всѣ старанія



Рис. 179.



Рис. 180.

фотографа придать рукамъ модели сколько-нибудь подходящее положеніе, ему придется спрятать ихъ тѣмъ или другимъ способомъ, чтобы не испортить снимка. При съѣмкѣ головокъ и бюстовыхъ портретовъ сдѣлать это не трудно, какъ видно, напр., на предшествующихъ снимкахъ и на рис. 179, гдѣ въ полѣ портрета видна только нѣкоторая часть рукъ; при портретахъ же поясныхъ это можетъ быть достигнуто при помощи соотвѣтствующей позы; такъ напр., руки могутъ быть спрятаны въ складкахъ платья (напр. рис. 196). Чтобы расположить кисти рукъ по возможности въ естественную и красивую позу, лучше всего придать пальцамъ такое положеніе, какое они принимаютъ, когда удерживаютъ какой-либо небольшой предметъ. Подобное положеніе мы видимъ, напр., на рис. 180. Иногда для полученія подобной позы при-



ходится дать въ руку модели какой-либо подходящій предметъ, какъ напр., зонтикъ, вѣеръ, перчатки и т. п. (рис. 181). Если же такого предмета не имѣется, то красиваго положенія кисти руки можно достигнуть, попросивъ снимаемую особу взять свернутый въ трубку листъ бумаги и затѣмъ тихонько выдернуть этотъ свертокъ изъ подъ пальцевъ. Въ подходящихъ случаяхъ руки модели могутъ быть приведены и въ другія положенія, напр., когда руки свободно свѣшиваются вдоль туловища, какъ на рис. 182; но достигнуть такой позы на практикѣ не легко. Хорошій пріемъ для полученія подобной

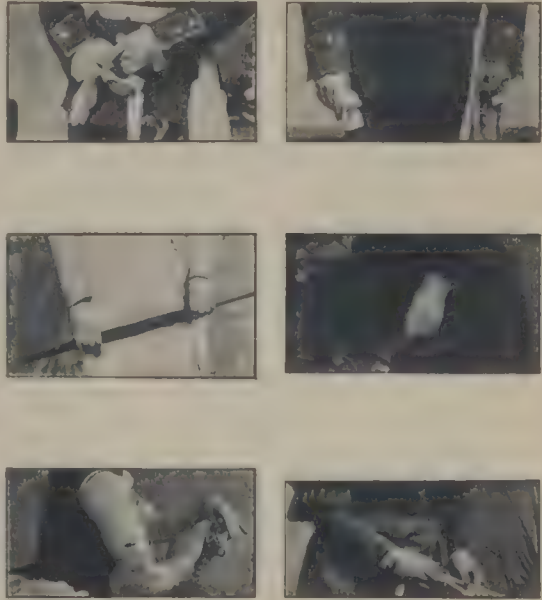


Рис. 181.



Рис. 182.

позы состоитъ въ томъ, что руку модели приподнимаютъ за кончики пальцевъ и затѣмъ отпускаютъ её, чтобы она свободно упала; тогда рука сама по себѣ не рѣдко принимаетъ естественное и довольно красивое положеніе.

При постановкѣ рукъ слѣдуетъ позаботиться, чтобы онѣ были приближены къ туловищу возможно больше и во всякомъ случаѣ не выступали впередъ его. При несоблюденіи этого правила руки легко могутъ оказаться преувеличенными въ размѣрахъ или даже искаженными, какъ мы это можемъ наблюдать на рис. 142.

Фотографированіе группъ представляетъ значительно больше затрудненій, чѣмъ съёмка отдѣльныхъ портретовъ уже потому, что, какъ

мы видѣли, каждое отдѣльное лицо требуетъ принаровленного для него освѣщенія. Въ дѣйствительности это требованіе, конечно, не можетъ быть примѣнимо при съѣмкѣ группъ; остается только пожелать, чтобы всѣ лица, составляющія группу, были освѣщены возможно болѣе равномернымъ свѣтомъ. Поэтому не только въ комнатѣ, но даже и въ фотографическомъ павильонѣ нѣтъ возможности снимать сколько нибудь значительныя по размѣрамъ группы, и подобныя съѣмки лучше всего дѣлать на открытомъ воздухѣ.



Обращаясь теперь къ приѣмамъ, при помощи которыхъ достигается извѣстное распредѣленіе свѣта при фотографированіи портрета, вспомнимъ, что при съѣмкѣ на открытомъ воздухѣ всего труднѣе разнообразить освѣщеніе и приходится довольствоваться тѣмъ направленіемъ, качествомъ и силой свѣта, которыя сами по себѣ получаются на извѣстномъ, пригодномъ для съѣмки мѣстѣ; различныя перемѣщенія модели вліяютъ, въ общемъ, на измѣненія характера освѣщенія только незначительно.

Зато при съѣмкѣ портретовъ въ комнатѣ мы имѣемъ возможность въ полной мѣрѣ владѣть освѣщеніемъ и достигать самыхъ разнообразныхъ эффектовъ въ расположеніи свѣтотѣни, при помощи относительно простыхъ и легко достигаемыхъ приѣмовъ. Различныя варіаціи нормальнаго освѣщенія, боковаго свѣта и съѣмки противъ свѣта получаются въ комнатѣ, главнымъ образомъ, при помощи **перемѣщенія модели съ одного мѣста на другое**, и въ менѣе значительной степени — посредствомъ измѣненій въ расположеніи источниковъ свѣта. При этомъ **передвиженіе модели вдоль стѣны**, снабженной окнами, сопровождается измѣненіями въ направленіи свѣта; **перемѣщеніе** же модели въ сторону, перпендикулярную предыдущему, т. е. въ **глубину комнаты**, вліяетъ на усиленіе или ослабленіе контрастовъ, даваемыхъ каждымъ изъ основныхъ типовъ освѣщенія, примѣняемыхъ для той или другой съѣмки. Мы и рассмотримъ теперь нѣсколько подробнѣе приемы, при помощи которыхъ можно получить въ комнатѣ то или другое освѣщеніе.

Положимъ, что въ нашемъ распоряженіи имѣется комната въ два окна (а и б) длиною въ 9 арш., шириною 5 арш., и вышиною 5 арш. 4 вершка. Комната эта, изображенная въ планѣ на рис. 183, удовлетворяетъ притомъ всѣмъ существеннымъ условіямъ, которыя были приведены ранѣе, на стр. 153.

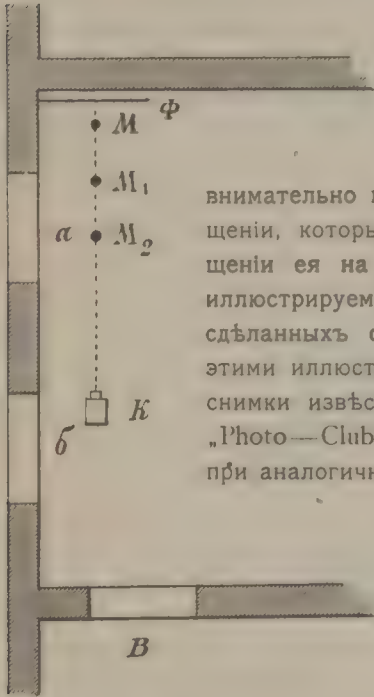


Рис. 183.



Рис. 185.

Продѣлаемъ нижеслѣдующіе опыты, внимательно наблюдая за тѣми измѣненіями въ освѣщеніи, которыя мы замѣтимъ на модели при перемѣщеніи ея на разныя мѣста комнаты и которыя мы иллюстрируемъ, для наглядности, рядомъ снимковъ, сдѣланныхъ съ одного и того же лица. Вмѣстѣ съ этими иллюстраціями мы помѣщаемъ и великолѣпные снимки извѣстнаго сотрудника французскаго журнала „Photo—Club“ г. Шарля Пюйо и г. Демаши, снятые при аналогичныхъ условіяхъ, для того, чтобы показать, до какого совершенства могутъ дойти подобные комнатные снимки въ рукахъ талантливаго и опытнаго практика.



Рис. 184.

Поставимъ въ углу комнаты фонъ (ф), закроемъ окно (б) темною занавѣсью, установимъ камеру въ точкѣ К и помѣстимъ нашу модель у М въ разстояніи около полутора аршина отъ боковой стѣны съ



окнами. Мы замѣтимъ, что при такихъ условіяхъ получится нормальное освѣщеніе, но что сторона модели, противоположная свѣту, слишкомъ темна; ослабленія этой тѣни мы можемъ достигнуть тѣмъ, что направимъ на нее отраженный свѣтъ отъ экрана, надлежащимъ образомъ установленнаго. Если бы данное освѣщеніе модели показалось намъ слишкомъ контрастнымъ, то мы легко могли бы достигнуть смягченія общаго освѣщенія двумя способами: или соотвѣтствующей перестановкой кисейной занавѣси на окнѣ (а), или, что еще лучше, перемѣщеніемъ модели нѣсколько дальше въ глубину комнаты. При подобныхъ условіяхъ получены сним-



Рис. 186.



Рис. 187.

ки, изображенные на рис. 184, 185 и 186.

Эффекты нормального освѣщенія получаются при установкѣ модели вообще между точками  $M_1$  и  $M_2$ , и при соотвѣтствующемъ приближеніи или удаленіи ея отъ окна. Но ес-



Рис. 188.

ли мы будемъ продолжать перемѣщеніе нашей модели еще дальше отъ фона по линіи  $MK$ , то, начиная отъ точки  $M_1$  и до точки  $M_2$ , мы замѣтимъ различные эффекты типичнаго бокового освѣщенія, которые

также могут быть усилены или смягчены соответствующимъ приближеніемъ модели къ окну или удаленіемъ ея въ глубину комнаты, причемъ, для ослабленія тѣней, по прежнему обратимся къ помощи отражательнаго экрана, надлежащимъ образомъ поставленнаго. Снимки при боковомъ свѣтѣ приведены на рис. 187, 188 и 189.

Очевидно, что мы получимъ тѣже самые эффекты освѣщенія, если сдѣлаемъ слѣдующія перемѣны и перестановки при съѣмкѣ (рис. 190); окно (а) закроемъ и поставимъ около него фонъ (ф), камеру перенесемъ въ уголъ, къ точкѣ К и откроемъ окно (б), которое при производствѣ предыдущихъ опытовъ было все время закрыто. Преимущество настоящаго расположенія будетъ за-

ключаться въ томъ, во-первыхъ, что мы можемъ освѣтить фонъ независимо отъ

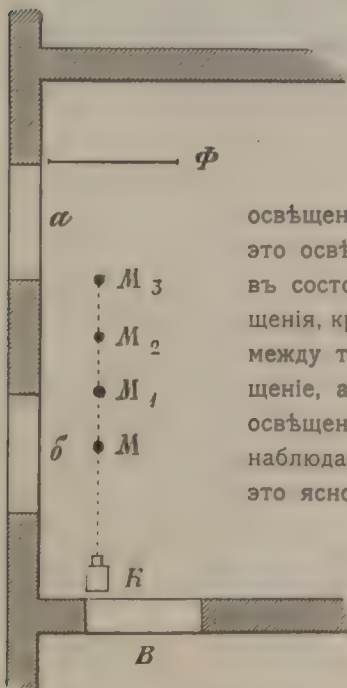


Рис. 190.

ектъ нашей съѣмки отъ точки К, окажется, что онъ освѣщенъ сзади: вся модель находится въ тѣни, между тѣмъ какъ фонъ сильно освѣ-



Рис. 189.

освѣщенія модели и смотря по тому, насколько это освѣщеніе потребуется съѣмкой; во-вторыхъ, мы въ состояніи получить еще и другіе эффекты освѣщенія, кромѣ нормальнаго и боковаго. Дѣйствительно, между точками М и М<sub>1</sub> мы получимъ боковое освѣщеніе, а между точками М<sub>1</sub>, М<sub>2</sub> и М<sub>3</sub>—нормальное освѣщеніе со всѣми тѣми же варіаціями, которыя наблюдались при съѣмкахъ, показанныхъ на рис. 183; это ясно изъ того, что въ данномъ случаѣ модель будетъ находиться въ совершенно такомъ же положеніи относительно окна (б), въ какомъ она находилась относительно окна (а) въ предшествующихъ опытахъ.

Теперь, когда модель находится въ точкѣ М<sub>3</sub>, откроемъ снова окно (а) и закроемъ окно (б). Тогда, рассматривая объ-

щенъ. При этихъ условіяхъ мы получимъ снимокъ противъ свѣта, *contre-jour* (рис. 191 и 192). Открывая немного занавѣсъ на окнѣ (б), мы можемъ нѣсколько освѣтить нашу модель также и спереди, достаточно сильно для того, чтобы, не нарушая характера *contre-jour'a*, получить на снимкѣ въ тѣневой части детали, необходимыя для всякаго портрета.

Установимъ наконецъ такое же освѣщеніе при третьемъ расположеніи модели и приборовъ, а именно (рис. 193): фонъ (ф) поставимъ у окна (б), которое откроемъ; помѣстимъ модель въ точкѣ  $M_2$  и, наконецъ, закроемъ окно (а). При такихъ усло-



Рис. 191.

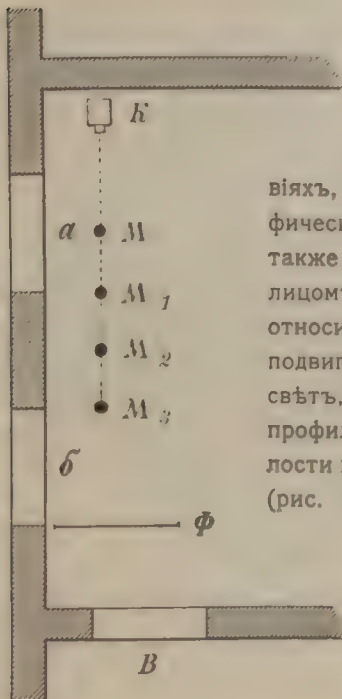


Рис. 193.

віяхъ, при разглядываніи модели отъ фотографическаго аппарата  $K$ , мы получимъ конечно также *contre-jour*. Повернемъ теперь нашу модель лицомъ къ окну и, поставивъ ее въ профиль относительно аппарата, станемъ постепенно подвигать еѣ къ точкѣ  $M_3$ . Мы замѣтимъ, что свѣтъ, исходящій изъ окна (б), слегка коснется профили модели, выступа лба, контура носа, выпуклости щеки и края одежды (рис. 194, 195 и 196).

Мы получимъ такъ называемое Рембрандтово освѣщеніе. Если затѣмъ передвигать модель еще дальше отъ камеры

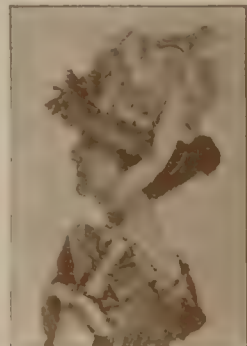


Рис. 192.

по направленію къ фону, то свѣтлые блики, получаемые при Рембрандтовомъ освѣщеніи, станутъ распространяться и расплываться да-



лѣе по лицу и фигурѣ модели и получится **скользящее освѣщеніе**, понятіе о которомъ даютъ рис. 197 и 198. И въ этомъ случаѣ, какъ

во всѣхъ предшествующихъ, контрасты между свѣтомъ и тѣнью будутъ тѣмъ сильнѣе, тѣмъ рѣже выражены, чѣмъ ближе модель помѣщается къ окну и наоборотъ.

На приведенныхъ примѣрахъ мы и покончимъ, предоставляя читателю вработаться и изучить указанные эффекты освѣщенія на собственномъ опытѣ. Напомнимъ только, что портреты слѣдуетъ снимать вообще возможно болѣе свѣтосильными объективами, диафрагмируя послѣдніе только въ



Рис. 194.

крайнемъ случаѣ и лишь діафрагмами съ большимъ отверстіемъ, чтобы съѣмка могла длиться какъ можно меньше времени и чтобы снимокъ приобрѣлъ больше воздушности и сочности. Для портретной съѣмки пригодны антипланеты, первая серіи анастигматическихъ объективовъ (кромѣ планара) и другіе свѣтосильные инструменты; простые ландшафтные объективы, какъ слишкомъ медленно работающіе и искажающіе изображеніе, для этой цѣли не годятся. Равнымъ образомъ, слѣдуетъ избѣгать съѣмки крупныхъ головокъ объективами, хотя и свѣтосильными, но короткофокусными: въ этомъ случаѣ, при разсматриваніи снимка съ разстоянія яснаго зрѣнія, получается, какъ мы знаемъ,



Рис. 195.

въ этомъ случаѣ, при разсматриваніи снимка съ разстоянія яснаго зрѣнія, получается, какъ мы знаемъ,

несоотвѣтственное преувеличеніе первыхъ плановъ изображенія: ногъ, груди, рукъ и проч.

Что касается продолжительности съѣмки портретовъ, то для опредѣленія ея имѣется нижеслѣдующая таблица Burton'a, помѣщенная на стр. 176, о которой мы уже упоминали въ предшествующей главѣ и



Рис. 196

которая даетъ понятіе о томъ, какъ можетъ измѣняться экспозиція въ зависимости отъ мѣста съѣмки и свѣтосилы примѣннаго объектива.

Изъ этой таблицы видно, что при лучшихъ условіяхъ освѣщенія, пластинку слѣдуетъ экспонировать въ комнатѣ приблизительно въ четыре раза дольше, чѣмъ на открытомъ воздухѣ. Въ дѣйствительности это время сплошь и рядомъ даже увеличивается, если въ комнатѣ небольшія окна и они не освѣщаются свѣтомъ, непосредственно падающимъ отъ неба. Зато въ комнатѣ достаточно высокой и хорошо

освѣщенной сильнымъ свѣтомъ, проникающимъ чрезъ большія окна . время экспозиціи можетъ быть значительно сокращено противъ указаній таблицы Burton'a, если для съѣмки примѣняются новѣйшіе свѣтосильные анастигматическіе объективы и очень чувствительныя, мягко работающія пластинки. Условія экспозиціи дѣлаются еще болѣе благо-



Рис. 197.



Рис. 198.

приятными, если, кромѣ того, модель одѣта въ свѣтлыя одежды и если предполагается получить изображеніе не очень большихъ размѣровъ. Такъ напр., при приведенныхъ условіяхъ вполне возможна съѣмка бюстовыхъ портретовъ въ кабинетномъ форматѣ, при экспозиціи въ  $\frac{1}{2}$  и даже  $\frac{1}{5}$  секунды, правильно выдержанныхъ и съ полной выработкой тѣней.

Свѣтосила при діафрагмѣ . . .	$f/4$	$f/5$	$f/8$	$f/11$	$f/16$	$f/22$	$f/32$	$f/45$	$f/64$
Портреты на открытомъ воздухѣ	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{10}{8}$	21	42
при разсѣянномъ свѣтѣ . . .	сек.	сек.	сек.	сек.	сек.	сек.	сек.	сек.	сек.
Портреты въ комнатѣ при хо-	4	8	16	32	1 м.	2 м.	4 м.	8 м	15 м.
рошемъ освѣщеніи . . . . .	сек.	сек.	сек.	сек.	4 с.	8 с.	15 с.	30 с.	



## Съемка видовъ наружныхъ и внутреннихъ.



Съемку видовъ, въ обширномъ значеніи этого слова, можно раздѣлить на двѣ существенно между собой различающіяся группы. Къ первой слѣдуетъ отнести фотографированіе разныхъ архитектурныхъ сооружений и другихъ подобнаго рода сюжетовъ; такая съемка представляетъ вообще одну изъ наиболѣе легкихъ фотографическихъ работъ. Вторая группа заключаетъ въ себѣ такъ называемые ландшафтные этюды, т. е. группы деревьевъ, горъ, воды, и т. п., причемъ выборъ содержанія такихъ этюдовъ, а равно и воспроизведеніе различныхъ эффектовъ освѣщенія ихъ, составляетъ задачу несравненно болѣе сложную.

Удовлетворительное разрѣшеніе этой задачи требуетъ отъ фотографа не менѣе художественнаго чувства, личнаго почина и умѣнія, чѣмъ фотографированіе портретовъ. Такіе снимки мы и будемъ преимущественно имѣть въ виду въ настоящей главѣ.

Не трудно убѣдиться при сколько-нибудь внимательномъ взглядѣ, что далеко не всякій ландшафтъ представляется на столько эффектнымъ, чтобы его стоило фотографировать. Красивыхъ видовъ сравнительно не много, и для того, чтобы получить ландшафтный снимокъ хотя въ нѣкоторой степени художественный, необходимо выбирать такіе виды, которые удовлетворяли бы извѣстнымъ условіямъ или даннымъ. Эти данныя опредѣляются прежде всего соотвѣтствующимъ

щимъ положеніемъ точки зрѣнія, избранной для съѣмки; онѣ обусловливаются:

во-первыхъ, красотою линій и формъ, какъ всего ландшафта, такъ и составныхъ его частей,

во-вторыхъ, расположеніемъ этихъ частей, и наконецъ,

въ-третьихъ, извѣстными эффектами освѣщенія.

Эффекты освѣщенія выступаютъ въ каждомъ ландшафтѣ особенно ясно и потому легко замѣтить, что они могутъ быть только двоякаго рода, независимо отъ того, освѣщается ли ландшафтъ солнцемъ или разсѣяннымъ свѣтомъ.

1) Ландшафтъ можетъ казаться плоскимъ и однообразнымъ, лишеннымъ перспективы и свѣтотѣни; такой **монотонный** по освѣщенію эффектъ оказывается въ общемъ лишь мало пригоднымъ для получения хорошаго снимка, за исключеніемъ однако тѣхъ случаевъ, когда однообразіе освѣщенія скрашивается **контрастами въ цвѣтѣ** различныхъ частей, которые могутъ внести въ снимокъ рельефъ, красоту и разнообразіе.

2) Въ другихъ случаяхъ ландшафтъ производитъ впечатлѣніе силы въ свѣтотѣни, рельефа и ясно выраженной перспективы, и это зависитъ преимущественно отъ **эффектовъ освѣщенія**, т. е. отъ **контрастовъ** между свѣтомъ и разнообразными по силѣ тѣнями. Такіе эффекты контрастовъ наблюдаются не только при ясномъ небѣ и солнечномъ освѣщеніи, но и при разсѣянномъ свѣтѣ, даже когда небо пасмурно или облачно, и зависятъ отъ направленія лучей свѣта и отъ относительнаго расположенія составныхъ частей ландшафта другъ къ другу. Для получения хорошихъ фотографическихъ снимковъ и слѣдуетъ выбирать именно ландшафты, обладающіе преимущественно такого рода эффектами.

Прежде однако, чѣмъ обратиться къ детальному разсмотрѣнію того вліянія, которое оказываютъ на выраженіе ландшафта вышеприведенныя основныя данныя, замѣтимъ, что **видъ и состояніе неба** имѣютъ весьма большое значеніе при всякомъ освѣщеніи, потому что ими въ значительной степени **дополняется художественное** впечатлѣніе, производимое даннымъ ландшафтомъ.

Поэтому, если предполагается получить дѣйствительно художественное воспроизведеніе какого-либо ландшафта, то нельзя довольствоваться одной только выработкой на снимкѣ земныхъ предметовъ и удовлетворяться при этомъ полученіемъ вмѣсто неба сплошной бѣлой массы, какъ это весьма часто наблюдается на видовыхъ снимкахъ. Нужно непремѣнно, чтобы на снимкѣ и **небо было выработано** въ соотвѣтствующей степени, чтобы оно по тону и содержанію было согласно съ тѣмъ впечатлѣніемъ, которое наблюдалось въ самомъ ландшафтѣ. Конечно, если **небо покрыто** было **облаками**, а можетъ быть и **тучами**, то это условіе чрезвычайно благоприятно для художественнаго вида и, разумѣется, съѣмку слѣдуетъ стараться произвести такъ, чтобы вся характерная прелесть подобнаго ландшафта была передана

на снимкѣ по возможности точно и въ полной силѣ. Если же небо безъ облаковъ и съемку нельзя отложить до болѣе подходящаго момента, то и при такихъ обстоятельствахъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что **небо** въ натурѣ не бѣлое, а голубое или синее, и потому оно **должно получиться** на снимкахъ болѣе или менѣе **темнымъ**, въ такомъ тонѣ, который по силѣ своей гармонируетъ съ освѣщеніемъ даннаго ландшафта.

На практикѣ не всегда бываетъ легко экспонировать и проявить пластинку такимъ образомъ, чтобы получить небо выраженнымъ достаточно сильно, и это зависитъ отъ того, что выработка неба на негативѣ происходитъ гораздо скорѣе, чѣмъ выработка самого ландшафта. При правильной экспозиціи, — скорѣе нѣсколько большей, чѣмъ нѣсколько меньшей, — и при помощи достаточно быстрого проявленія негатива можно получить въ мѣру затемненное небо при съемкѣ всякаго ландшафта, не имѣющаго впрочемъ очень темнаго передняго плана. Если же по разнымъ причинамъ не удастся получить должнаго тона неба, то для полноты впечатлѣнія иногда можетъ быть цѣлесообразнымъ **впечатывать облака въ позитивъ** съ бѣлымъ небомъ — съ другаго негатива, специально снятаго для этой цѣли; мы увидимъ въ позитивномъ процессѣ, какъ это можетъ быть сдѣлано. Такая работа должна быть исполнена съ большою осторожностью, чтобы на позитивѣ она не была замѣтна, и чтобы облака съ другаго снимка гармонировали съ даннымъ ландшафтомъ по направленію свѣта. Для уменьшенія выработки неба можно также, при помощи соотвѣтствующаго движенія крышки объектива вверхъ при экспозиціи, произвести съемку такимъ образомъ, чтобы небо было освѣщено нѣсколько меньше, чѣмъ самый ландшафтъ. Но лучшимъ способомъ для полученія выработки неба на ландшафтномъ снимкѣ въ правильномъ тонѣ является **примѣненіе** чувствительныхъ къ **желтому и зеленому цвѣту ортохроматическихъ пластинокъ**, свойства которыхъ мы привели уже на стр. 99-ой. На этихъ пластинкахъ зеленныя части ландшафта вырабатываются гораздо скорѣе и лучше, чѣмъ на обыкновенныхъ, а потому небо не успѣваетъ такъ сильно переработаться при съемкѣ и, слѣдовательно, окажется въ большей гармоніи съ ландшафтомъ. Но еще лучшіе результаты можно получить, если примѣнить къ съемкѣ такъ называемый **свѣтофильтръ**.

Хотя ортохроматическія пластинки и вырабатываютъ вполне хорошо зеленныя и желтыя цвѣта, но онѣ, кромѣ того, какъ намъ извѣстно, сохраняютъ еще и значительную чувствительность какъ къ синимъ, такъ и вообще къ другимъ актиническимъ лучамъ. Вслѣдствіе этого желтыя, синіе и фіолетовыя цвѣта получаютъ на ортохроматическихъ пластинкахъ почти одинаковой силы, одинаковаго тона, тогда какъ для глаза первые оказываются свѣтлѣе послѣднихъ двухъ.

Если передъ объективомъ или за нимъ поставить, напр., **стекло, окрашенное** болѣе или менѣе густо въ **желтый цвѣтъ**, то актиническое дѣйствіе синихъ и фіолетовыхъ лучей, послѣ прохожденія ихъ черезъ это стекло,



значительно ослабляется вслѣдствіе измѣненія ихъ цвѣта; между тѣмъ желтые лучи, пройдя черезъ желтое стекло, остаются почти безъ измѣненія. Поэтому отношеніе въ тонѣ тѣхъ и другихъ приведенныхъ выше цвѣтныхъ лучей окажется — соотвѣтственно густотѣ цвѣта стекла — болѣе или менѣе исправленнымъ. Такое желтое стекло и называется свѣтофильтромъ. Примѣненіе свѣтофильтра особенно необходимо при фотографированіи масляныхъ картинъ и акварелей для полученія правильнаго и соотвѣтственнаго краскамъ снимка; но и въ ландшафтной съѣмкѣ, для гармоничной выработки неба и облаковъ, свѣтофильтръ слабого желтаго цвѣта даетъ отличные результаты.

Въ продажѣ имѣются свѣтофильтры разнаго устройства, но для ландшафтной съѣмки удобнѣе всего такіе, которые состоятъ изъ зеркальнаго стекла, болѣе или менѣе густо окрашеннаго въ желтый цвѣтъ. Очень практичны стеклянные свѣтофильтры, сдѣланные по размѣрамъ даннаго объектива, которые надѣваются или вкладываются сзади или еще лучше спереди объектива — въ солнечную бленду. Для постоянныхъ работъ необходимо имѣть нѣсколько свѣтофильтровъ различной силы, и примѣнять тотъ или другой изъ нихъ, чтобы получить на снимкѣ правильное соотношеніе между синими и желтыми красками различной относительной густоты. Синіе, а также и фіолетовые лучи окажутся на снимкѣ тѣмъ болѣе темными, чѣмъ гуще окраска свѣтофильтра. Вмѣстѣ съ тѣмъ, употребленіе свѣтофильтра связано съ нѣкоторымъ неудобствомъ, состоящимъ въ томъ, что экспозиція пластинки въ камерѣ всегда **должна быть болѣе продолжительною** и, въ зависимости отъ окраски желтаго стекла, увеличивается при съѣмкѣ ландшафтовъ въ 3—10 разъ противъ времени съѣмки безъ него.

По поводу употребленія ортохроматическихъ пластинокъ замѣтимъ еще слѣдующее:

1) При примѣненіи свѣтофильтра, **объективъ** слѣдуетъ **діафрагмировать** нѣсколько **сильнѣе**, чѣмъ сколько это нужно было бы при съѣмкѣ безъ свѣтофильтра, потому что послѣдній нѣсколько уменьшаетъ отчетливость изображенія. Приводить изображеніе въ фокусъ нужно непременно со свѣтофильтромъ, такъ какъ при установкѣ его длина фокуса немного измѣняется.

2) **Проявлять** ортохроматическую пластинку слѣдуетъ **болѣе продолжительное время**, чѣмъ обыкновенную и судить о силѣ проявляемаго негатива приходится исключительно только при разглядываніи изображенія на проходящій свѣтъ, причемъ не нужно смущаться нѣкоторою мутностью изображенія, такъ какъ эта мутность исчезнетъ при закрѣпленіи и негативъ сдѣлается совершенно прозрачнымъ и болѣе контрастнымъ, чѣмъ онъ казался во время проявленія; послѣднее болѣею частью слѣдуетъ продолжать до тѣхъ поръ, пока негативъ, при разглядываніи на отраженный свѣтъ, не будетъ казаться совершенно потемнѣвшимъ.

3) **Окончательная промывка** ортохроматического негатива требует нѣсколько большей продолжительности, чѣмъ обыкновеннаго, и **можетъ быть окончена не ранѣе**, чѣмъ когда промывная вода перестанетъ окрашиваться отъ растворенія красящаго вещества, взятаго для ортохроматизаціи пластинокъ.

Вернемся теперь къ разсмотрѣнію условій освѣщенія ландшафтовъ, благопріятныхъ для съѣмки.

Легко замѣтить, что не только въ каждое время года, но даже почти во всякую погоду можно найти такіе ландшафты, которые представляютъ благодарный и разнообразный матеріалъ для съѣмки. Одинъ и тотъ же видъ производитъ совершенно различное впечатлѣніе, смотря потому, будемъ-ли мы разсматривать его лѣтомъ, осенью или зимой, утромъ, днемъ или вечеромъ, — и, если онъ въ одно время года и при одномъ освѣщеніи не представляетъ ничего достойнаго вниманія фотографа-художника, то изъ этого никакъ не слѣдуетъ, чтобы въ другое время года и при другомъ освѣщеніи тотъ же самый ландшафтъ не могъ производить эффектовъ, пригодныхъ для фотографированія. Въ особенности благопріятна для ландшафтныхъ съѣмокъ осень, вслѣдствіе переменливой погоды, богатаго разнообразія въ формѣ и тонахъ облаковъ и невысокаго стоянія солнца. Первое даетъ возможность выбрать благопріятный моментъ для съѣмки, а послѣднее доставляетъ освѣщеніе, богатое тѣнями. Кромѣ того, въ это время года деревья уже лишены отчасти своей листвы, излишнее количество которой придаетъ такое однообразіе видовымъ снимкамъ.

Изъ **пасмурную погоду**, при разсѣянномъ свѣтѣ, для съѣмки пригодны въ особенности такіе ландшафты, которые, помимо эффектовъ освѣщенія, представляютъ достаточно контрастовъ между красиво и разнообразно расположенными частями, окрашенными въ свѣтлые и темные тона, причемъ рельефъ такого ландшафта выражается преимущественно только полутѣнями. Подобные ландшафты производятъ совершенно своеобразные эффекты, о которыхъ мы имѣемъ возможность судить по снимкамъ, изображеннымъ на рис. 199 и 200. Слѣдуетъ, однако, имѣть въ виду, что, хотя такіе сюжеты встрѣчаются и часто, но, что съѣмка ихъ требуетъ особеннаго умѣнія.

Что касается **видовъ, освѣщенныхъ солнцемъ**, то производимые ими эффекты зависятъ главнымъ образомъ отъ того, какъ располагаются свѣта и тѣни и, слѣдовательно, для этихъ видовъ **высота стоянія солнца и направленіе его лучей** имѣютъ большое значеніе. **Менѣе всего удовлетворительное освѣщеніе** вида получается тогда, **когда солнце** стоитъ **высоко** надъ горизонтомъ, какъ напр. въ теченіе длинныхъ лѣтнихъ дней, потому что въ это время тѣни падаютъ внизъ и мало видны; ландшафтъ оказывается плоскимъ, лишеннымъ перспективы и рельефа. Только **при низкомъ положеніи** солнца тѣни располагаются такъ, что получаютъ **эффекты контрастовъ** освѣщенія и отчетливо выраженная

воздушная перспектива. Такое освѣщеніе мы наблюдаемъ зимою въ теченіе цѣлаго дня (рис. 201), а лѣтомъ — только утромъ и вечеромъ.



Рис. 199.



Рис. 200.

Мы видѣли какое первостепенное значеніе имѣетъ направленіе свѣта для того, чтобы сохранить сходство модели при фотографированіи портрета. Не меньшее вліяніе оказываетъ направленіе свѣта и на ху-



дожественный видъ и выраженіе ландшафта. Направленіе это опредѣляется по отношенію къ точкѣ зрѣнія, т. е. къ положенію аппарата, и можетъ быть **заднимъ, боковымъ или переднимъ**, въ зависимости отъ того, гдѣ находится солнце. Хотя намъ и извѣстно общее правило, на основаніи котораго не слѣдуетъ допускать, чтобы при съѣмкѣ солнце изобразилось на матовомъ стеклѣ, потому что въ этомъ случаѣ негативъ окажется завуалированнымъ, но изъ этого, съ другой стороны, не должно заключать, чтобы нельзя было сдѣлать ландшафтного снимка **противъ солнца**. При такомъ направленіи свѣта, напоминающимъ *contre jour* въ портретной съѣмкѣ, многіе ландшафты пріобрѣтаютъ дѣйствительно весьма красивый и очень оригинальный эффектъ, какъ



Рис. 201.

можно судить напр. по прилагаемому рис. 202. Особенно замѣчательна при этомъ освѣщеніи воздушная перспектива, нѣсколько впрочемъ утрированная, потому что воздухъ всегда кажется болѣе туманнымъ, если смотрѣть на ландшафтъ въ направленіи противъ солнца. Для такихъ снимковъ слѣдуетъ выбрать точку зрѣнія такимъ образомъ и поставить камеру такъ, чтобы возможно было вывести изображеніе солнца изъ поля зрѣнія объектива, или же нужно постараться, чтобы оно было скрыто за тѣмъ или другимъ предметомъ, **видимымъ на матовомъ стеклѣ**. Конечно, выборъ точки зрѣнія для подобнаго снимка требуетъ внимательнаго изученія, но трудъ этотъ, безъ сомнѣнія, вознаградится полученіемъ снимка, на которомъ освѣщеніе будетъ дѣйствительно художественнымъ и своеобразнымъ.

Самое **неблагопріятное** для ландшафтовъ солнечное **освѣщеніе** получается тогда, когда **свѣтъ падаетъ прямо сзади камеры**, т. е. является

для ландшафта переднимъ; въ этомъ случаѣ весь ландшафтъ оказывается освѣщеннымъ однообразно и монотонно, такъ какъ тѣни направляются въ ту же сторону, что и солнечные лучи и, поэтому, отъ точки зрѣнія почти совсѣмъ не видны. При разсматриваніи ландшафтовъ по направленію



Рис. 202.

лучей солнца, воздухъ кажется болѣе чистымъ и прозрачнымъ, такъ что воздушная перспектива значительно уменьшается: предметы близкіе и далекіе кажутся почти одинаково удаленными, и для сужденія о различныхъ планахъ ландшафта остается лишь одно сравненіе относительной величины расположенныхъ на нихъ предметовъ; самые же предметы, за отсутствіемъ тѣней, утрачиваютъ рельефъ и представляются плоскими.

Поэтому, при фотографированіи ландшафтовъ, чаще всего выбирается такая

точка зрѣнія, при которой **солнце находится** хотя и сзади камеры, но **справа или слѣва** отъ нея. Тогда получается освѣщеніе, подобное тому, которое при съемкѣ портретовъ мы называли нормальнымъ; мы видимъ тогда тѣни, отбрасываемыя предметами; воздушная перспектива отчетливо раздѣляетъ разные планы ландшафта, а различныя части его приобрѣтаютъ соответствующій рельефъ. Конечно, съ отклоненіемъ солнца въ стороны отъ нормального направленія, когда получается напр. боковой свѣтъ, видъ ландшафта также измѣняется, и выборъ такого положенія солнца, при которомъ данный ландшафтъ представляется наиболѣе живописнымъ, зависитъ исключительно отъ художественнаго вкуса снимающаго; въ этомъ отношеніи, кромѣ приведенныхъ выше общихъ данныхъ, довольно трудно указать какія либо опредѣленные правила.

Что касается **красоты линий и формъ** какъ всего ландшафта, такъ и отдѣльныхъ частей, его составляющихъ, то оцѣнка ихъ очевидно зависитъ также отъ художественнаго вкуса снимающаго, и для полученія полноты и законченности впечатлѣнія можно лишь посовѣтовать принять во вниманіе нижеслѣдующія данныя.

Желательно, напр., чтобы различныя части ландшафта, различные предметы, его составляющіе, располагались не въ одномъ планѣ, — не въ одной плоскости, но въ различныхъ разстояніяхъ отъ ка-

меры. Нужно, чтобы въ полѣ картины были предметы по возможности приближенные къ аппарату или, какъ говорятъ, расположенные **на первомъ планѣ**, которые служили бы зрителю исходной точкой для опредѣленія разстояній до остальныхъ составныхъ частей ландшафта, расположенныхъ **на второмъ планѣ** и въ дали. Наибольшее значеніе обыкновенно представляетъ второй или **средній планъ**, на которомъ и должны быть размѣщены важнѣйшіе предметы или части ландшафта; задній же планъ служить какъ бы фономъ для предметовъ, находящихся на среднемъ и переднемъ планахъ. Точка зрѣнія и должна быть выбрана такъ, чтобы передній, средній и задній планы представляли сочетаніе частей ландшафта въ красивыхъ, разнообразныхъ, рельефныхъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, правильно переданныхъ формахъ. Въ этомъ отношеніи особенное затрудненіе можетъ представить передній планъ, на которомъ въ дѣйствительности не рѣдко отсутствуютъ предметы, достойные изображенія, и который иногда представляетъ большія плоскости, однородныя по содержанію и освѣщенію, напр., большую площадь мостовой, ровное поле, гладкую дорогу и т. п. Снимокъ съ такимъ переднимъ планомъ въ значительной мѣрѣ утрачиваетъ картинность и дѣлаетъ впечатлѣніе пустого, случайного. При выборѣ точки зрѣнія фотографу, слѣдовательно, надлежитъ обратить вниманіе не только на главный



Рис. 203.

сюжетъ ландшафта, находящійся на среднемъ планѣ, но и на то, какъ ему поступить съ первымъ планомъ и какимъ образомъ получить соотвѣтствующіе предметы въблизи аппарата, у нижняго края снимка, если бы на данномъ ландшафтѣ ихъ въ дѣйствительности не имѣлось.

Снимающему придется, можетъ быть, приложить не мало изобрѣтательности, чтобы разрѣшить эту задачу. Иногда для этого можетъ быть



достаточно, если на первомъ планѣ окажутся: нѣсколько камней, кусты травы или цвѣтовъ, не слишкомъ крупный кустарникъ, волны или отра-

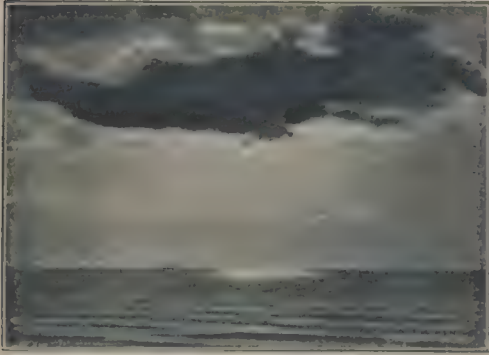


Рис. 204.

жется, можетъ быть, придумать искусственную компановку первого плана, и съ этою цѣлью размѣстить на немъ соотвѣтствующіе характеру ландшафта объекты, которые не нарушили бы цѣлости, гармоніи и содержанія данного вида. Обыкновенно художники избѣгаютъ ставить предметы,



Рис. 205.



Рис. 206.

женія въ водѣ, слѣды на снѣгѣ, тѣни отъ боковыхъ предметовъ, невидимыхъ на матовомъ стеклѣ и т. п. Поэтому, при опредѣленіи мѣста для установки камеры, нужно внимательно осмотрѣться кругомъ и поискать, нѣтъ ли поблизости такихъ предметовъ, которыми можно бы воспользоваться для полученія первого плана. Если же ихъ нѣтъ, то при-

расположенные на первомъ планѣ, по срединѣ нижней части картины; несравненно цѣлесообразнѣе размѣстить эти предметы ближе къ одному изъ угловъ изображенія, чтобы дать почувствовать зрителю, что не эти предметы составляютъ главный сюжетъ сѣмки, но что они расположены лишь для оттѣненія перспективы и для правильного сужденія объ относитель-

ныхъ разстояніяхъ между различными частями данного ландшафта. При внимательномъ разглядываніи нашихъ иллюстрацій, читатель мо-

жетъ замѣтить на нихъ передніе планы, скомпанованные и приспособленные фотографомъ именно такимъ образомъ, какъ изложено. Но опытный фотографъ долженъ сдѣлать это такъ, чтобы искусственность передняго плана не была замѣтна и не бросалась въ глаза.

Опредѣливъ первый планъ, слѣдуетъ далѣе обратить вниманіе на расположеніе остальныхъ составныхъ частей вида и остановиться на томъ, какъ высоко размѣщается на матовомъ стеклѣ даль, — горизонтъ снимаемаго вида. Если горизонтъ не представляетъ прямой линіи, какъ напр. на рис. 203, то почти безразлично, какъ и гдѣ онъ помѣстится на снимкѣ; это можетъ повліять на красоту снимка только въ томъ случаѣ, если изъ положенія горизонта выяс-



Рис. 207.



Рис. 208.

няется, что точка зрѣнія взята неправильно. Но если линія горизонта болѣе или менѣе прямая, то точку зрѣнія слѣдуетъ установить при помощи соотвѣтствующаго движенія объективной доски вверхъ или внизъ такимъ образомъ, чтобы горизонтъ не приходился совершенно точно по срединѣ снимка, т. е. не дѣлилъ его на двѣ равныя части. Эффектъ ландшафтнаго снимка значительно выиграетъ, если линія горизонта располагается болѣе или менѣе выше или, наоборотъ, ниже середины снимка, какъ это видно, напр., на рис. 204.

Опредѣляя первый планъ и подходящее положеніе для горизонта, слѣдуетъ, вмѣ-

стѣ съ тѣмъ, конечно, всегда имѣть въ виду, какъ располагается на матовомъ стеклѣ изображеніе главнаго объекта съѣмки, т. е.

второго или главного плана ландшафта. Весьма не красиво, если линии и контуры этого объекта идутъ рядами, параллельными между собою и нижнему краю снимка, подобно тому, какъ это видно на рис. 205. Нужно избрать точку зрѣнія такимъ образомъ, чтобы важнѣйшіе предметы ландшафта оказались въ ракурсѣ, и тогда очертанія ихъ расположатся несравненно эффектнѣе и примутъ видъ **линій сходящихся** или **расходящихся**, такъ что изобразятся подъ нѣкоторымъ угломъ къ нижнему краю снимка; подобное расположеніе видно, напр., на рис. 206. Соблюденіе этого условія особенно важно въ томъ случаѣ, когда фотографируются какіе-либо прямолинейные и прямоугольные предметы: зданія, площади, улицы, а также дороги, аллеи и т. п.; въ этихъ случаяхъ слѣдуетъ **выбирать точку зрѣнія не противъ середины объекта**, наприм. улицы и проч., а ближе къ той или другой сто-



Рис. 209.

ронѣ, чтобы избѣгнуть симметріи въ расположеніи главныхъ массъ и линий съ правой и съ лѣвой стороны поля зрѣнія (рис. 207). Хотя, при компоновкѣ всякаго снимка, между правой и лѣвой стороной и необходимо извѣстное равновѣсіе, тѣмъ не менѣе желательно, чтобы это равновѣсіе не выражалось въ линияхъ и формахъ слиш-

комъ симметричныхъ. Подобное нарушеніе симметріи мы видимъ, напр., на рис. 208.

При съѣмкѣ мостовъ, галлерей со сводами и т. п. необходимо избѣгать, чтобы арки получались висящими въ воздухѣ, какъ на рисункѣ 209; для полученія осмысленнаго снимка, напр., съ моста, непременно долженъ обнаруживаться и тотъ устой, на который упирается извѣстный сводъ или арка. Подобныхъ случаевъ съѣмки можетъ встрѣтиться на практикѣ очень много и привести ихъ здѣсь едва ли нужно; мы упоминаемъ объ нихъ только для того, чтобы читатель обратилъ вниманіе на приведенное обстоятельство при выборѣ и опредѣленіи точки зрѣнія и принялъ мѣры къ своевременному устраненію такихъ на первый взглядъ не важныхъ мелочей, которыя однако при критическомъ обзорѣ его работъ представили бы существенные недостатки.





**Б**ольшая часть указаний, которые приведены были выше по поводу съёмки ландшафтовъ, относится въ равной мѣрѣ и къ фотографированію разныхъ видовъ внутреннихъ помѣщеній (interieur'овъ). Такіе виды представляютъ лишь то существенное различіе, что они состоятъ изъ совершенно неподвижныхъ объектовъ и что направленіе свѣта, которымъ они освѣщаются, остается гораздо болѣе постояннымъ, чѣмъ въ наружныхъ видахъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, въ освѣщеніи внутреннихъ видовъ большею частью замѣчаются чрезвычайно **сильно выраженные контрасты** между свѣтомъ и тѣнью. Затѣмъ, ограниченные размѣры внутреннихъ помѣщеній, въ связи съ потребностью получить снимки относительно большихъ форматовъ и обнимающіе большое поле зрѣнія, вынуждаютъ не рѣдко примѣнять для подобныхъ съѣмокъ очень широкоугольные объективы. Вслѣдствіе этого легко могутъ получиться извѣстные преувеличенія въ относительныхъ размѣрахъ предметовъ и различные не художественные ракурсы, свѣдѣнія о которыхъ сообщены были при разсмотрѣніи приѣмовъ пользованія фотографическимъ аппаратомъ. По этому установка камеры при съѣмкѣ внутреннихъ помѣщеній требуетъ особеннаго вниманія, и нужно стараться найти такое положеніе для нея и приспособить самое помѣщеніе на время съѣмки такимъ образомъ, чтобы, по возможности,

во-первыхъ, **устранить искаженія**, на которыя мы указывали, и во-вторыхъ, **избѣгнуть** мало художественнаго общаго **впечатлѣнія** снимка, получаемого какъ слѣдствіе **симметріи** правой и лѣвой стороны большей части внутреннихъ помѣщеній.

Что же касается приспособленія помѣщенія, то оно состоитъ въ томъ, чтобы въ случаѣ надобности закрыть доступъ свѣта изъ однихъ

оконъ и вмѣстѣ съ тѣмъ усилить его въ другомъ направленіи при помощи экрановъ и т. п., для того, чтобы выяснитъ детали въ слишкомъ густыхъ тѣняхъ. Кромѣ того, часто бываетъ необходимо переставитъ или удалить часть мебели и другихъ предметовъ, которые могутъ оказаться бесполезными или даже вредными въ художественномъ или другихъ отношеніяхъ.

При съѣмкѣ всякихъ контрастно освѣщенныхъ предметовъ, какими въ большинствѣ случаевъ бываютъ внутреннія помещенія, мы встречаемся съ **выдающимся техническимъ затрудненіемъ**, которое состоитъ въ томъ, что почти нѣтъ возможности ни экспонировать пластинку съ такою продолжительностью, ни проявить еѣ такъ, чтобы получить гармоничный негативъ. Если экспозиція будетъ недостаточна, то тѣни окажутся недоработанными; наоборотъ, если экспозиція будетъ на столько продолжительна, чтобы въ тѣняхъ получилась выработка деталей, то не пригодными окажутся свѣта изображенія, вслѣдствіе очень сильнаго ихъ переосвѣщенія.

Во время проявленія негатива, полученнаго при приведенныхъ условіяхъ освѣщенія, нерѣдко замѣчаются **два явленія**, которыя иногда обнаруживаются на негативѣ и совмѣстно. Бываетъ, во-первыхъ, что свѣта изображенія, т. е. тѣ части негатива, которыя должны быть наиболѣе темными, не приобрѣтаютъ достаточной силы и иногда представляютъ позитивное, а не негативное изображеніе; это явленіе, до сихъ поръ еще не вполне объясненное, называется **соляризацией**. Въ томъ мѣстѣ пластики, гдѣ слой чувствительнаго къ свѣту серебра оказывается переосвѣщеннымъ въ 100—1000 и болѣе разъ, онъ теряетъ способность чернѣть отъ дѣйствія проявителя: поэтому части негатива, освѣщенные сильнѣе всего, будутъ свѣтлѣе тѣхъ частей негатива, которыя освѣщены менѣе сильно. Соляризация можетъ быть **общая и мѣстная**, смотря по тому, распространяется ли она только на нѣкоторыя части изображенія, или же на все изображеніе. Общей соляризацией можно даже воспользоваться иногда для размноженія негативовъ и позитивовъ, но при съѣмкѣ видовъ, какъ наружныхъ, такъ и внутреннихъ, общей соляризації не получается. Въ этихъ случаяхъ замѣчается лишь частная соляризация, представляющая существенный недостатокъ всякаго негатива, тѣмъ болѣе вредный, что не имѣется вполне надежныхъ средствъ, чтобы избавиться отъ него.

Второе явленіе, которое мы замѣчаемъ иногда на негативахъ, снятыхъ съ контрастно освѣщенныхъ предметовъ, представляетъ недостатокъ, въ иныхъ случаяхъ, пожалуй, еще болѣе вредный для красоты снимка, чѣмъ соляризация. Около сильно освѣщенныхъ мѣстъ, напр., оконъ, бликовъ на блестящихъ предметахъ, частей неба, просвѣчивающихъ между густою листвою деревьевъ и т. п., образуется туманное свѣтовое пятно, похожее на сіяніе; оно распредѣляется на близъ лежащія тѣневые части изображенія съ постепенно убываю-

щей силой, какъ видно на рис. 210, и называется **сіяніемъ** или **ореоломъ**. Происхожденіе ореоловъ объясняется главнымъ образомъ тѣмъ, что сильные лучи свѣта проникають сквозь слой эмульсіи и массу



Рис. 210.

стекла и затѣмъ отражаются обратно къ эмульсіи отъ задней поверхности пластинки (рис. 211). Диаметръ ореоловъ всегда **пропорціоналенъ толщинѣ** стеклянной пластинки, которая служитъ поддержкою чувствительнаго слоя, такъ что ореолы уменьшаются въ размѣрахъ при употребленіи тонкихъ стеклянныхъ пластинокъ и почти не наблюдаются, если съёмка производится на плёнкахъ. Они также слабѣе въ центральныхъ частяхъ изображенія и сильнѣе на краяхъ его, гдѣ косо падающіе лучи отражаются отъ задней поверхности пластинки подъ большими углами.

Чтобы избавиться отъ полученія ореоловъ, мы располагаемъ очень дѣйствительными средствами, имѣющими двоякаго рода основанія. Во-первыхъ, для подобныхъ съѣмокъ из-готавливаются въ настоящее время спеціальныя пластинки, отличающіяся отъ обыкновенныхъ тѣмъ, что на по-

верхности стекла располагается послѣдовательно одинъ на другомъ три **слоя желатинной эмульсіи**, при чемъ внѣшній слой обладаетъ наибольшей чувствительностью, а послѣдній—нижній наименьшей. Слѣдовательно такія пластинки покрыты очень толстымъ слоемъ эмульсіи, и поэтому лучи свѣта не могутъ проникнуть черезъ весь слой или проникають только въ очень ограниченномъ количествѣ; кромѣ того, отраженный отъ задней поверхности пластинки слабый свѣтъ падаетъ на малочувствительный слой, и почти не дѣйствуетъ на него; поэтому отраженія, вызывающія ореолы, получаютъ на этихъ пластинкахъ лишь въ исключительныхъ случаяхъ. При употребленіи этихъ трехслойныхъ пластинокъ

большую частью уничтожается и вліяніе соляризации, такъ какъ если на верхнемъ слоѣ и получится позитивное изображеніе вслѣдствіе переосвѣщенія, то на среднемъ, или можетъ быть даже на нижнемъ

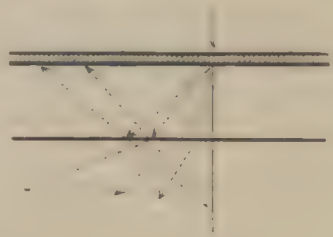


Рис. 211.



слоѣ, изображеніе окажется все-таки негативнымъ, потому что эти слои обладаютъ меньшей чувствительностью. Трехслойныя пластинки, къ сожалѣнію, дороги; слѣдуетъ также замѣтить, что онѣ чрезвычайно медленно фиксируются въ закрѣпляющемъ растворѣ.

Чтобы избѣжать полученія ореоловъ, можно, во-вторыхъ, **придать отраженнымъ лучамъ**, отъ которыхъ они образуются, **неактиническія свойства**, вслѣдствіе чего они будутъ вліять на чувствительный слой эмульсіи лишь очень незначительно. Съ этою цѣлью изнанку пластинки окрашиваютъ составомъ, который частью поглощаетъ лучи, частью окрашиваетъ ихъ въ красный или иной неактиническій цвѣтъ. Въ продажѣ имѣются пластинки, стоящія при томъ гораздо дешевле трехслойныхъ, окрашенныя обыкновенно какой либо анилиновой темно-красной краской, растворенной въ коллодіонѣ или въ иной клеевой жидкости. Коллодіонный слой слѣдуетъ передъ проявленіемъ смыть губкой, смоченной въ алкогольѣ, а клеевой слой удаляется водой.

Можно, впрочемъ, и самому изготовить себѣ такія **противуореольныя пластинки**: для этого слѣдуетъ выбрать обыкновенныя чувствительныя пластинки возможно тонкаго стекла и облить ихъ съ изнанки, напр., слѣдующимъ растворомъ:

3°/о нормальнаго коллодіона	500 куб. сант.
Ауранціи . . . . .	1,5 грам.
Фуксина . . . . .	0,5 „

Обливаніе пластинокъ коллодіономъ въ темномъ помѣщеніи лабораторіи не представляетъ однако легкой манипуляціи, потому что при этомъ легко получаютъ затеки на лицевую сторону, а также и различные дефекты чувствительнаго слоя отъ вліянія пальцевъ.

Мы можемъ рекомендовать болѣе простой способъ, который постоянно примѣняемъ и который даетъ намъ всегда удовлетворительные результаты, какъ это видно напр. по рис. 212. Обыкновенный **клейстеръ** смѣшиваютъ съ двойнымъ, по вѣсу, количествомъ **сухой умбры**—краски, которую можно получить въ любомъ аптекарскомъ или москательномъ магазинѣ. Смѣсь растирается на тарелкѣ или блюдечкѣ при помощи пробки, пока краска не размѣшается съ клейстеромъ. Къ растертой краскѣ слѣдуетъ, затѣмъ, прибавить щепотку мелкаго сахара, чтобы придать ей большую эластичность и предохранить ее отъ образованія трещинъ. Этотъ составъ наносится въ темной комнатѣ на изнанку пластинокъ кистью или комочкомъ ваты, довольно густымъ слоемъ, и заготовленныя пластинки высушиваютъ въ темнотѣ, на что требуется нѣсколько часовъ. Передъ проявленіемъ краска можетъ быть легко стерта съ поверхности пластинки мокрой губкой или тряпкой.

Затѣмъ, мы обращаемъ вниманіе еще на одинъ приѣмъ, оказывающійся весьма полезнымъ для полученія гармоничнаго отношенія между свѣтомъ и тѣнью при проявленіи негативовъ, снятыхъ съ контрастно освѣщен-

ныхъ предметовъ. Этотъ приемъ мы примѣняли неоднократно съ успѣхомъ, когда не было противоореольныхъ пластинокъ, если представлялась возможность повторить съѣмку какого либо вида внутренняго помѣщенія, и если при правильной экспозиціи перваго негатива не удавалось получить желаемой его гармоничности при помощи согласованія состава проявителя. Когда извѣстные по первому негативу, слишкомъ густые, свѣта ясно обнаружатся при проявленіи втораго негатива, мы останавливаемъ проявленіе, промываемъ негативъ очень тщательно водою и затѣмъ, мягкой кистью, перекрываемъ эти части негатива 10%, растворомъ бромистаго калия. Дѣйствіе раствора нужно продолжить



Рис. 212.

нѣкоторое время, нѣсколько минутъ, — и это время можно опредѣлить только опытомъ, соображаясь съ тѣмъ, насколько густыми оказались данныя мѣста на первомъ негативѣ. По истеченіи этого времени негативъ снова слѣдуетъ основательно промыть и затѣмъ проявленіе возобновляется и оканчивается обычнымъ порядкомъ.

Для полученія хорошихъ ландшафтныхъ снимковъ **необходимо сначала внимательно изучить** каждую данную **мѣстность** и составить себѣ возможно полное представленіе о томъ, при какихъ условіяхъ тотъ или другой ландшафтъ оказывается наиболѣе эффектнымъ и подходящимъ для съѣмки. Съ этою цѣлью его нужно осмотрѣть съ различныхъ точекъ зрѣнія и при различномъ освѣщеніи, какъ при разсѣянномъ свѣтѣ, такъ и при солнечномъ; нужно удостовѣриться, при какомъ положеніи солнца —

справа или слѣва отъ точки зрѣнія и въ какомъ часу извѣстный ландшафтъ наиболѣе соотвѣтствуетъ изложеннымъ выше условіямъ, необходимымъ для успѣшности съемки. Чтобы легче ориентироваться въ выборѣ видовъ и въ томъ впечатлѣніи, которое они произведутъ на фотографическомъ снимкѣ, и чтобы, въ то же время, избавиться отъ необходимости носить съ собой фотографическій аппаратъ при изученіи данной мѣстности, весьма полезенъ небольшой приборъ, называемый **иконометромъ**. Изъ числа иконометровъ различного устройства очень удобенъ по своимъ небольшимъ размѣрамъ и яркости получаемого изображенія такой приборъ, который состоитъ изъ обыкновеннаго двояковогнутаго оптическаго стекла, вставленнаго въ четырехугольную рамку, соотвѣтствующую по своему очертанію размѣру поля зрѣнія объектива, примѣняемаго для производства данныхъ съѣмокъ. Если держать это стекло въ нѣкоторомъ разстояніи отъ глазъ и смотреть чрезъ него на ландшафтъ, то онъ представится въ уменьшенномъ форматѣ, но въ совершенно такомъ же видѣ, въ какомъ окажется и на матовомъ стеклѣ камеры. Данные, полученные при такомъ изученіи видовъ, нужно непременно занести для памяти въ журналъ, примѣрный образецъ котораго приведенъ былъ на стр. 125, и записать въ послѣдней графѣ его: 1) часъ дня, когда слѣдуетъ произвести съѣмку, 2) состояніе неба и 3) положеніе точки зрѣнія. По этимъ записямъ можно на досугъ заблаговременно обсудить различныя условія предстоящихъ съѣмокъ цѣлаго ряда записанныхъ видовъ въ данной мѣстности, обдумать и опредѣлить необходимую продолжительность экспозиціи для каждаго изъ нихъ и, выждавъ время, благоприятное для съѣмки, — сфотографировать всѣ записанные виды, одинъ за другимъ.

Продолжительность времени для правильной экспозиціи видовъ, въ обширномъ значеніи этого слова, представляетъ самыя значительныя колебанія и зависитъ не только отъ общихъ данныхъ, приведенныхъ выше на стр. 102—109, но и отъ другихъ условій, вытекающихъ непосредственно изъ характерныхъ особенностей каждаго снимаемаго вида. Время это продолжается иногда секунды и даже незначительныя доли ихъ, въ другихъ случаяхъ нѣсколько минутъ, въ третьихъ нѣсколько часовъ, даже предполагая, что при этихъ съѣмкахъ состояніе неба, объективъ и чувствительныя пластинки одинаковы.

Общія сравнительныя указанія продолжительности экспозиціи различныхъ ландшафтовъ и видовъ внутреннихъ помѣщеній приведены въ прилагаемой таблицѣ Burton'a (см. стр. 195), на которую мы уже не разъ ссылались раньше, и способъ примѣненія и провѣрки которой былъ указанъ на стр. 143—145.

Изъ данныхъ, помѣщенныхъ въ этой таблицѣ, видно, что **открытое море** и **небо** съ разнообразными **облаками** (рис. 213) допускаютъ самую кратковременную экспозицію, которая, даже при неблагоприятныхъ условіяхъ освѣщенія и съ малыми діафрагмами, должна быть моменталь-



Относительное отверстіе.	Море и небо.	Открытый ландшафтъ.	Ландшафтъ съ темнымъ перед- нимъ планомъ.	Подъ деревьями и хорошо освѣ- щенные внутрен- ности зданій.	Плохо освѣщен- ныя внутренно- сти зданій.
f/4	1/160 сек.	1/50 сек.	1/8 сек.	10 сек.	2 мин.
f/5	1/80 "	1/25 "	1/4 "	20 "	4 "
f/8	1/40 "	1/12 "	1/2 "	40 "	8 "
f/11	1/30 "	1/6 "	1 "	1 мин. 20 "	16 "
f/16	1/10 "	1/3 "	2 "	2 " 40 "	32 "
f/22	1/5 "	2/3 "	4 "	5 " 20 "	1 часъ 4 "
f/32	2/5 "	1 1/3 "	8 "	10 " 40 "	2 " 8 "
f/45	4/5 "	2 2/3 "	16 "	21 "	4 " 15 "
f/64	1 1/2 "	5 1/3 "	32 "	42 "	8 " 30 "

ною. **Зимніе виды и береговые ландшафты**, какъ напр. изображенные на рис. 203 и ниже на рис. 216, требуютъ уже нѣсколько болѣе продолжительной съѣмки, равной, приблизительно, среднимъ выводамъ между числами первой и второй графы таблицы. Затѣмъ, **зданія, памятники**, и т. п. предметы (напр. на рис. 207, 209, 218 и 223), расположенные на открытомъ мѣстѣ, при хорошемъ освѣщеніи и свѣтлой окраскѣ, могутъ быть также сняты въ короткое время, хотя и болѣе продолжительное, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ. Виды съ **хорошо освѣщеннымъ переднимъ планомъ** (напр. рис. 207, 208) требуютъ экспозиціи, хотя еще и довольно быстрой, однако, сравнительно, уже гораздо болѣе продолжительной, какъ это видно изъ данныхъ второй графы таблицы. За то ландшафты съ **темными зданіями**,



Рис. 213.

требуютъ экспозиціи, хотя еще и довольно быстрой, однако, сравнительно, уже гораздо болѣе продолжительной, какъ это видно изъ данныхъ второй графы таблицы. За то ландшафты съ **темными зданіями**,

съ деревьями и т. п. на переднемъ планѣ, какъ напр., изображенный на рис. 214, слѣдуетъ снимать уже значительно болѣе долго, примѣ-



Рис. 214.

няясь къ третьей графѣ таблицы— „ландшафты съ темнымъ переднимъ планомъ“—и затѣмъ время экспозиціи повышается еще болѣе, когда снимаемый видъ закрытъ отъ непосредственнаго вліянія свѣта густыми и темными деревьями (рис. 215) или находится внутри хорошо освѣщеннаго зданія; въ этомъ послѣднемъ случаѣ экспозиція разсчитывается по четвертой графѣ таблицы и продолжается иногда многія минуты. Наконецъ, больше всего времени требуется для фотографированія слабо освѣщенныхъ внутреннихъ помѣщеній зданій; оно можетъ продолжаться, какъ видно изъ послѣдней графы таблицы, не только минуты, но даже и нѣсколько часовъ.



Рис. 215.

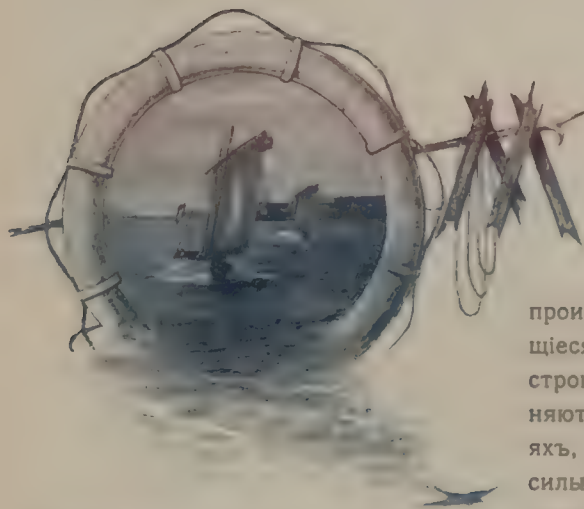
Для съѣмки ландшафтовъ не рѣдко примѣняются простые, однолинзные, ландшафтные объективы и вообще инструменты съ небольшою свѣтосилою, но съ глубокимъ фокусомъ; приходится также поль-

зоваться ортохроматическими пластинками и свѣтофильтромъ; при этихъ условіяхъ съѣмка очевидно не можетъ быть произведена такъ быстро, какъ означено въ таблицѣ гдѣ послѣднія два обстоятельства не приняты во вниманіе, — и потому необходимо ждать безвѣтренной погоды или сравнительно спокойныхъ промежутковъ между порывами вѣтра, чтобы имѣть возможность произвести экспозицію съ выдержкою. Вообще вѣтеръ весьма часто сильно затрудняетъ съѣмку, такъ какъ деревья, покрытыя зелеными листьями, а тѣмъ болѣе темными хвоями требуютъ экспозиціи болѣе долгой, чѣмъ та, при которой изображенія ихъ могли бы получиться отчетливыми при вѣтрѣ.





## Моментальные съёмки.



оментальными съёмками принято называть такіа быстрыа съёмки, которыа нельзя исполнить безъ помощи затвора.

Онѣ имѣють цѣлью воспроизвести объекты, находящіеся въ болѣе или менѣе быстромъ движеніи; онѣ примѣняются также въ тѣхъ случаяхъ, когда, въ зависимости отъ силы освѣщенія, съёмка при помощи объективной крышки

оказалась бы слишкомъ продолжительной и вызвала бы передержку негатива. Самое быстрое движеніе объективной крышки, котораго можно достигнуть при помощи руки, не превышаетъ  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{1}{4}$  секунды; съёмка же съ помощью затвора продолжается отъ  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{100}$  секунды и даже меньшей части ея. Вслѣдствіе такой кратковременной продолжительности съёмки является возможность фотографировать предметы, находящіеся даже въ быстромъ движеніи и при этомъ получать снимки достаточно отчетливые и проработанные. Такимъ образомъ, хотя моментальныа съёмки бывають и очень быстрыа, тѣмъ не менѣе онѣ производятся съ различной продолжительностью, такъ что фотографическій моментъ есть величина не постоянная.

На первый взглядъ можетъ показаться, что столь кратковременныа съёмки представляютъ большія затрудненія. На самомъ дѣлѣ это, однако, не такъ: моментальныа снимки могутъ быть сдѣланы также легко, какъ всякіе другіе, если только приходится фотографировать при условіяхъ

достаточно благоприятных и если довольствоваться небольшим форматом изображения.

Благоприятны условия для производства моментальных снимков заключаются:

- а) въ хорошемъ освѣщеніи;
- б) въ установленіи небольшого формата для снимка, т. е. въ употребленіи объектива съ короткимъ фокусомъ;
- в) въ примѣненіи пластинокъ и плёнокъ возможно болѣе чувствительныхъ и, наконецъ,—
- г) въ употребленіи свѣтосильнаго объектива.

Разсмотримъ эти четыре условія нѣсколько подробнѣе, причёмъ обратимъ вниманіе, что всѣ данныя относительно эффектовъ освѣщенія, красоты линій и формъ объекта и выбора точки зрѣнія, которыя приведены были выше, при изложеніи приёмовъ съѣмки портретовъ и ландшафтовъ, касаются въ равной мѣрѣ и моментальныхъ снимковъ.

Для полученія хорошо выработаннаго моментальнаго снимка нужно непременно сильное освѣщеніе; слѣдовательно, лучше всего, чтобы объектъ съѣмки былъ освѣщенъ солнцемъ. Вполнѣ возможно, однако, получить хорошій моментальный снимокъ и при сильномъ разсѣянномъ свѣтѣ, иногда даже въ тѣни, если данный сюжетъ не требуетъ большой скорости затвора и если съѣмка не происходитъ подъ деревьями или въ закрытыхъ помѣщеніяхъ. Такъ напр., облака, море и небо, какъ въ тихую, такъ и въ бурную погоду, разнообразные береговые виды и жанровыя сценки на открытомъ мѣстѣ и т. п. все это сюжеты, которые могутъ быть сняты моментально и очень быстро почти во всякое время года.

Установленіе небольшого формата для моментальныхъ снимковъ необходимо главнымъ образомъ потому, что въ этомъ случаѣ передвиженіе на матовомъ стеклѣ изображенія движущагося предмета окажется въ моментъ съѣмки тѣмъ менѣе замѣтнымъ, чѣмъ меньше величина этого изображенія и чѣмъ медленнѣе самое движеніе. Поэтому, при моментальной съѣмкѣ одного и того же предмета съ одного и того же мѣста объективами равной свѣтосилы, но съ разными фокусными расстояніями, необходимо производить съѣмку тѣмъ быстрѣе, чѣмъ больше величина его изображенія, т. е. чѣмъ больше фокусное расстояние применнаго объектива. Очень кратковременная съѣмка, при чрезмѣрно быстромъ дѣйствіи затвора, очевидно, должна вызвать недостаточное освѣщеніе пластинки и, слѣдовательно,—полученіе недодержаннаго негатива. Дѣйствительно, производство снимковъ въ форматѣ до  $9 \times 12$  сантим. не представляетъ, въ большинствѣ случаевъ, существенныхъ затрудненій; при форматѣ  $13 \times 18$  сантим. съѣмка уже значительно труднѣе, а форматъ  $18 \times 24$  слѣдуетъ признать почти предѣльной величиной для мгновенныхъ снимковъ.

Такъ какъ продолжительность экспозиціи моментальнаго снимка оказывается въ зависимости отъ скорости движенія фотографируемаго

объекта, то намъ не бесполезно знать, съ какой быстротою обыкновенно передвигаются нѣкоторые предметы и живыя существа. Проф. Эдеръ приводитъ по этому поводу слѣдующія наблюденія:

1. Человѣкъ проходитъ въ секунду отъ 1 до  $1\frac{1}{2}$  метровъ.
2. Корабль перемѣщается въ тоже время на  $4\frac{1}{2}$  до 6 и даже до 8 метровъ.
3. Морская волна въ тихую погоду передвигается въ секунду на 6 метровъ, въ бурю—до 21 метра.
4. Лошадь пробѣгаетъ рысью 12, галопомъ—15 метровъ.
5. Поѣздъ обыкновенной скорости проходитъ въ секунду до 15 метр., курьерскій—до 25 метровъ.
6. Полетъ птицъ составляетъ отъ 18 до 88 метровъ въ секунду.

Принимая во вниманіе, съ одной стороны, скорость движенія различныхъ предметовъ, и разстояніе ихъ отъ фотографическаго аппарата съ другой—мы получимъ слѣдующее опредѣленіе продолжительности момента съѣмки, если будемъ имѣть въ виду, что **изображеніе** каждаго предмета, находящагося въ движеніи, **признается достаточно отчетливымъ**, когда **контуры** этого изображенія **передвигаются** на матовомъ стеклѣ въ моментъ съѣмки не болѣе, чѣмъ на  $\frac{1}{10}$  миллиметра.

Разстояніе между предметомъ и объективомъ:	Скорость движенія въ секунду.			
	1 метръ.	5 метровъ.	10 метровъ.	20 метровъ.
	Необходимая скорость затвора.			
100 фокусныхъ разстояній . . .	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{2000}$
500 » . . .	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{400}$
1000 » . . .	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{200}$
2000 » . . .	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{20}$

Такъ, если фотографировать, напр., катеръ или пароходъ, проходящіе въ секунду 6 метровъ, то экспозиція можетъ продлиться не болѣе  $\frac{1}{100}$  части секунды, если эти суда удалены отъ камеры на сто разъ взятое фокусное разстояніе объектива, и  $\frac{1}{10}$  части секунды, если они удалены на разстояніе, равное 1.000 фокусамъ и т. д. (рис. 216).

Слѣдующія данныя могутъ служить приблизительнымъ указаніемъ продолжительности моментальной съѣмки при фотографированіи различныхъ объектовъ:

1. Смѣющіяся лица, оживленныя сцены и т. п. сюжеты, при сниманіи которыхъ можно выбрать удобный моментъ относительнаго



покою, могутъ быть сняты на открытомъ воздухѣ въ теченіе  $\frac{1}{5}$  до 1 секунды, напр., рис. 165.

II. Животныя въ покойномъ состояніи допускають экспозицію  $\frac{1}{2}$  —  $\frac{1}{10}$  секунды (рис. 217).



Рис. 216.

III. Городскія улицы и т. п. оживленные сюжеты, смотря по величинѣ фигуръ, — отъ  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{50}$  секунды (рис. 218).

IV. Пасущіяся стада животныхъ — отъ  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{30}$  сек. (рис. 219).

V. Корабли въ движеніи, на разстояніи, превышающемъ 500 метровъ —  $\frac{1}{20}$  —  $\frac{1}{30}$  секунды.

VI. Корабли на болѣе близкомъ разстояніи  $\frac{1}{50}$  —  $\frac{1}{150}$  секунды.

VII. Живыя существа, проходящія въ направленіи перпендикулярномъ къ объективу и если изображеніе ихъ должно быть отъ 2-хъ до 5-ти сантиметровъ вышиною —  $\frac{1}{10}$  до  $\frac{1}{100}$  секунды (рис. 220).

IIIIV. Бѣгушія лошади и люди —  $\frac{1}{100}$  до  $\frac{1}{200}$  сек.

Такимъ образомъ, производство моментальныхъ снимковъ оказывается тѣмъ болѣе затруднительнымъ,

а) чѣмъ ближе фотографируемый предметъ находится къ объективу,

б) чѣмъ крупнѣе форматъ предполагаемаго снимка и

в) чѣмъ быстрѣе движеніе снимаемаго предмета.

Затѣмъ, для успѣшности моментальныхъ снимковъ требуются самыя высокочувствительныя пластинки, въ которыхъ въ настоящее время не встрѣчается недостатка; не трудно найти весьма хорошія пластинки, проявляющіяся безъ затрудненій, не слишкомъ легко дающія вуаль, и доставляющія чистые и мягкіе негативы. О приѣмахъ проявленія моментальныхъ снимковъ мы привели указанія на стр. 147.

Наконецъ, что касается объективовъ, то для моментальныхъ снимковъ требуются инструменты съ довольно большой глубиной и съ



Рис. 217.

возможно большей свѣтосилой, во всякомъ случаѣ не менѣе  $f/10$   $f/12$ . Такое относительное отверстіе объектива оказывается однако доста-



Рис. 218.

точно лишь для не очень быстрыхъ съѣмокъ, не скорѣе  $1/100$  секунды, и то при солнечномъ свѣтѣ; болѣе быстрыя съѣмки требуютъ объектива со свѣтосилою не менѣе  $f/7$ , а нѣкоторыя спеціальныя съѣмки могутъ потребовать объектива со свѣтосилою даже до  $f/4$ . Такъ, на-  
 рованіе скачка лошади черезъ барьеръ (рис. 221), прыжка купальщика съ трамплина въ воду и т. п., до полета артиллерійскаго снаряда включительно, все это сюжеты, требующіе примѣненія самыхъ свѣтосильныхъ объективовъ и очень быстрыхъ затворовъ, напр. въ  $1/500$ — $1/1000$  секунды. Во всякомъ слу-



Рис. 219.



Рис. 220.

чаѣ, свѣтосильные объективы слѣдуетъ примѣнять при мгновенныхъ съѣмкахъ съ возможно большимъ отверстіемъ, прибѣгая къ діафрагмированію лишь тогда, когда можетъ быть допущена относительно небольшая скорость затвора.

Люди, животныя, сцены и виды съ движеніемъ встрѣчаются

въ разнообразномъ и богатомъ выборѣ почти на каждомъ шагу и нужно только научиться находить и замѣчать подобные сюжеты, а также выби-

рать между ними такіе, которые представляли бы интересъ и могли бы доставить матеріалъ, подходящий для полученія художественныхъ моментальныхъ снимковъ. Конечно, такіе сюжеты пригодны для фотографирования не во всякій моментъ; при перемѣщеніи движущихся объектовъ, нѣсколько мгновений нерѣдко такъ измѣняютъ взаимное положеніе ихъ и общую красоту данного сюжета, что онъ не представляетъ болѣе интереса для фотографирования. Чтобы получить возможность снимать подобнаго рода сюжеты безъ промедленія, въ нужный моментъ, и требуется, какъ уже было приведено на стр. 64, специальный ручной моментальный аппаратъ, который въ каждую данную минуту былъ бы готовъ для съѣмки. Съ такимъ аппаратомъ въ рукахъ остается только позаботиться о томъ, чтобы приборъ былъ точно и правильно направленъ на объектъ съѣмки и чтобы всѣ части изображенія оказались на снимкѣ по возможности отчетливыми. Для полученія отчетливаго изображенія безъ наведенія на фокусъ необходимо:



Рис. 221.

- 1) чтобы ближайшіе объекты съѣмки отстояли отъ аппарата не ближе нѣкотораго опредѣленнаго разстоянія, и
- 2) чтобы объективъ аппарата былъ достаточно задіафрагмированъ.

Такимъ образомъ, если снимаемый сюжетъ удаленъ на извѣстное, **нормальное** для данного аппарата разстояніе — которое зависитъ отъ фокусной длины его объектива, — то этотъ сюжетъ можетъ быть сфотографированъ, безъ риска получить недостаточно отчетливый негативъ, даже при полномъ отверстіи объектива. Но если передній планъ расположенъ къ аппарату ближе этого нормальнаго разстоянія, то онъ окажется на снимкѣ отчетливымъ только тогда, когда дѣйствующее отверстіе объектива будетъ уменьшено въ соотвѣтствующей степени, для полученія большей глубины. Если же съѣмка производится такимъ приборомъ, объективъ котораго снабженъ приспособленіемъ для наведенія на фокусъ, и если при этомъ объектъ расположенъ ближе нормальнаго разстоянія, то въ этихъ случаяхъ снимающему предстоитъ быстро разрѣшить вопросъ, какъ ему выгоднѣе всего поступить? Въ однихъ случаяхъ, напр., когда освѣщеніе очень сильное, можно, прежде всего, задіафрагмировать объективъ, не выводя его изъ нормальнаго положенія; тогда окажутся рѣзкими не только задніе планы, но, если объективъ задіафрагмированъ достаточно, то и близко расположенные предметы. Если же условія освѣщенія не допускаютъ этого, то иногда можетъ быть полезно привести главную часть снимаемаго предмета въ фокусъ,



не діафрагмируя объектива, и пожертвовать рѣзкостью заднихъ плановъ. Иногда, при хорошихъ условіяхъ освѣщенія, можно примѣнить одновременно оба приведенные приѣма и установить передній планъ въ фокусъ, и примѣнить нѣсколько меньшую діафрагму. Но бываютъ случаи, главнымъ образомъ, если съѣмка происходитъ при недостаточномъ или слабомъ освѣщеніи, что ни одинъ изъ перечисленныхъ способовъ полученія полной отчетливости всего изображенія не можетъ быть примѣненъ къ дѣлу. Тогда снимающему придется отдалиться отъ сюжета съѣмки на столько, чтобы увеличить разстояніе до нормальнаго. Др. Митѣ даетъ слѣдующую таблицу для опредѣленія нормальныхъ разстояній между камерою и первымъ планомъ, выраженныхъ въ фокусной длинѣ примѣняемаго объектива при различной свѣтосилѣ его, на которыя и надлежитъ удаляться при производствѣ моментальныхъ снимковъ, если нельзя достигнуть рѣзкости изображенія инымъ путемъ.

Свѣтосила . . . . .	$f/4$	$f/5$	$f/6$	$f/7$	$f/8$	$f/9$	$f/10$	$f/11$	$f/12$	$f/13$	$f/14$	$f/15$	$f/16$	$f/17$	$f/18$	$f/19$	$f/20$	$f/22$	$f/24$	$f/26$	$f/28$	$f/30$	$f/32$	$f/35$	$f/38$	$f/40$	$f/45$	$f/50$	$f/55$	$f/60$	$f/65$	$f/70$	$f/75$	$f/80$	$f/85$	$f/90$	$f/95$	$f/100$	$f/110$	$f/120$	$f/130$	$f/140$	$f/150$	$f/160$	$f/170$	$f/180$	$f/190$	$f/200$	$f/220$	$f/240$	$f/260$	$f/280$	$f/300$	$f/320$	$f/350$	$f/380$	$f/400$	$f/450$	$f/500$	$f/550$	$f/600$	$f/650$	$f/700$	$f/750$	$f/800$	$f/850$	$f/900$	$f/950$	$f/1000$	$f/1100$	$f/1200$	$f/1300$	$f/1400$	$f/1500$	$f/1600$	$f/1700$	$f/1800$	$f/1900$	$f/2000$	$f/2200$	$f/2400$	$f/2600$	$f/2800$	$f/3000$	$f/3200$	$f/3500$	$f/3800$	$f/4000$	$f/4500$	$f/5000$	$f/5500$	$f/6000$	$f/6500$	$f/7000$	$f/7500$	$f/8000$	$f/8500$	$f/9000$	$f/9500$	$f/10000$	$f/11000$	$f/12000$	$f/13000$	$f/14000$	$f/15000$	$f/16000$	$f/17000$	$f/18000$	$f/19000$	$f/20000$	$f/22000$	$f/24000$	$f/26000$	$f/28000$	$f/30000$	$f/32000$	$f/35000$	$f/38000$	$f/40000$	$f/45000$	$f/50000$	$f/55000$	$f/60000$	$f/65000$	$f/70000$	$f/75000$	$f/80000$	$f/85000$	$f/90000$	$f/95000$	$f/100000$	$f/110000$	$f/120000$	$f/130000$	$f/140000$	$f/150000$	$f/160000$	$f/170000$	$f/180000$	$f/190000$	$f/200000$	$f/220000$	$f/240000$	$f/260000$	$f/280000$	$f/300000$	$f/320000$	$f/350000$	$f/380000$	$f/400000$	$f/450000$	$f/500000$	$f/550000$	$f/600000$	$f/650000$	$f/700000$	$f/750000$	$f/800000$	$f/850000$	$f/900000$	$f/950000$	$f/1000000$	$f/1100000$	$f/1200000$	$f/1300000$	$f/1400000$	$f/1500000$	$f/1600000$	$f/1700000$	$f/1800000$	$f/1900000$	$f/2000000$	$f/2200000$	$f/2400000$	$f/2600000$	$f/2800000$	$f/3000000$	$f/3200000$	$f/3500000$	$f/3800000$	$f/4000000$	$f/4500000$	$f/5000000$	$f/5500000$	$f/6000000$	$f/6500000$	$f/7000000$	$f/7500000$	$f/8000000$	$f/8500000$	$f/9000000$	$f/9500000$	$f/10000000$	$f/11000000$	$f/12000000$	$f/13000000$	$f/14000000$	$f/15000000$	$f/16000000$	$f/17000000$	$f/18000000$	$f/19000000$	$f/20000000$	$f/22000000$	$f/24000000$	$f/26000000$	$f/28000000$	$f/30000000$	$f/32000000$	$f/35000000$	$f/38000000$	$f/40000000$	$f/45000000$	$f/50000000$	$f/55000000$	$f/60000000$	$f/65000000$	$f/70000000$	$f/75000000$	$f/80000000$	$f/85000000$	$f/90000000$	$f/95000000$	$f/100000000$	$f/110000000$	$f/120000000$	$f/130000000$	$f/140000000$	$f/150000000$	$f/160000000$	$f/170000000$	$f/180000000$	$f/190000000$	$f/200000000$	$f/220000000$	$f/240000000$	$f/260000000$	$f/280000000$	$f/300000000$	$f/320000000$	$f/350000000$	$f/380000000$	$f/400000000$	$f/450000000$	$f/500000000$	$f/550000000$	$f/600000000$	$f/650000000$	$f/700000000$	$f/750000000$	$f/800000000$	$f/850000000$	$f/900000000$	$f/950000000$	$f/1000000000$	$f/1100000000$	$f/1200000000$	$f/1300000000$	$f/1400000000$	$f/1500000000$	$f/1600000000$	$f/1700000000$	$f/1800000000$	$f/1900000000$	$f/2000000000$	$f/2200000000$	$f/2400000000$	$f/2600000000$	$f/2800000000$	$f/3000000000$	$f/3200000000$	$f/3500000000$	$f/3800000000$	$f/4000000000$	$f/4500000000$	$f/5000000000$	$f/5500000000$	$f/6000000000$	$f/6500000000$	$f/7000000000$	$f/7500000000$	$f/8000000000$	$f/8500000000$	$f/9000000000$	$f/9500000000$	$f/10000000000$	$f/11000000000$	$f/12000000000$	$f/13000000000$	$f/14000000000$	$f/15000000000$	$f/16000000000$	$f/17000000000$	$f/18000000000$	$f/19000000000$	$f/20000000000$	$f/22000000000$	$f/24000000000$	$f/26000000000$	$f/28000000000$	$f/30000000000$	$f/32000000000$	$f/35000000000$	$f/38000000000$	$f/40000000000$	$f/45000000000$	$f/50000000000$	$f/55000000000$	$f/60000000000$	$f/65000000000$	$f/70000000000$	$f/75000000000$	$f/80000000000$	$f/85000000000$	$f/90000000000$	$f/95000000000$	$f/100000000000$	$f/110000000000$	$f/120000000000$	$f/130000000000$	$f/140000000000$	$f/150000000000$	$f/160000000000$	$f/170000000000$	$f/180000000000$	$f/190000000000$	$f/200000000000$	$f/220000000000$	$f/240000000000$	$f/260000000000$	$f/280000000000$	$f/300000000000$	$f/320000000000$	$f/350000000000$	$f/380000000000$	$f/400000000000$	$f/450000000000$	$f/500000000000$	$f/550000000000$	$f/600000000000$	$f/650000000000$	$f/700000000000$	$f/750000000000$	$f/800000000000$	$f/850000000000$	$f/900000000000$	$f/950000000000$	$f/1000000000000$	$f/1100000000000$	$f/1200000000000$	$f/1300000000000$	$f/1400000000000$	$f/1500000000000$	$f/1600000000000$	$f/1700000000000$	$f/1800000000000$	$f/1900000000000$	$f/2000000000000$	$f/2200000000000$	$f/2400000000000$	$f/2600000000000$	$f/2800000000000$	$f/3000000000000$	$f/3200000000000$	$f/3500000000000$	$f/3800000000000$	$f/4000000000000$	$f/4500000000000$	$f/5000000000000$	$f/5500000000000$	$f/6000000000000$	$f/6500000000000$	$f/7000000000000$	$f/7500000000000$	$f/8000000000000$	$f/8500000000000$	$f/9000000000000$	$f/9500000000000$	$f/10000000000000$	$f/11000000000000$	$f/12000000000000$	$f/13000000000000$	$f/14000000000000$	$f/15000000000000$	$f/16000000000000$	$f/17000000000000$	$f/18000000000000$	$f/19000000000000$	$f/20000000000000$	$f/22000000000000$	$f/24000000000000$	$f/26000000000000$	$f/28000000000000$	$f/30000000000000$	$f/32000000000000$	$f/35000000000000$	$f/38000000000000$	$f/40000000000000$	$f/45000000000000$	$f/50000000000000$	$f/55000000000000$	$f/60000000000000$	$f/65000000000000$	$f/70000000000000$	$f/75000000000000$	$f/80000000000000$	$f/85000000000000$	$f/90000000000000$	$f/95000000000000$	$f/100000000000000$	$f/110000000000000$	$f/120000000000000$	$f/130000000000000$	$f/140000000000000$	$f/150000000000000$	$f/160000000000000$	$f/170000000000000$	$f/180000000000000$	$f/190000000000000$	$f/200000000000000$	$f/220000000000000$	$f/240000000000000$	$f/260000000000000$	$f/280000000000000$	$f/300000000000000$	$f/320000000000000$	$f/350000000000000$	$f/380000000000000$	$f/400000000000000$	$f/450000000000000$	$f/500000000000000$	$f/550000000000000$	$f/600000000000000$	$f/650000000000000$	$f/700000000000000$	$f/750000000000000$	$f/800000000000000$	$f/850000000000000$	$f/900000000000000$	$f/950000000000000$	$f/1000000000000000$	$f/1100000000000000$	$f/1200000000000000$	$f/1300000000000000$	$f/1400000000000000$	$f/1500000000000000$	$f/1600000000000000$	$f/1700000000000000$	$f/1800000000000000$	$f/1900000000000000$	$f/2000000000000000$	$f/2200000000000000$	$f/2400000000000000$	$f/2600000000000000$	$f/2800000000000000$	$f/3000000000000000$	$f/3200000000000000$	$f/3500000000000000$	$f/3800000000000000$	$f/4000000000000000$	$f/4500000000000000$	$f/5000000000000000$	$f/5500000000000000$	$f/6000000000000000$	$f/6500000000000000$	$f/7000000000000000$	$f/7500000000000000$	$f/8000000000000000$	$f/8500000000000000$	$f/9000000000000000$	$f/9500000000000000$	$f/10000000000000000$	$f/11000000000000000$	$f/12000000000000000$	$f/13000000000000000$	$f/14000000000000000$	$f/15000000000000000$	$f/16000000000000000$	$f/17000000000000000$	$f/18000000000000000$	$f/19000000000000000$	$f/20000000000000000$	$f/22000000000000000$	$f/24000000000000000$	$f/26000000000000000$	$f/28000000000000000$	$f/30000000000000000$	$f/32000000000000000$	$f/35000000000000000$	$f/38000000000000000$	$f/40000000000000000$	$f/45000000000000000$	$f/50000000000000000$	$f/55000000000000000$	$f/60000000000000000$	$f/65000000000000000$	$f/70000000000000000$	$f/75000000000000000$	$f/80000000000000000$	$f/85000000000000000$	$f/90000000000000000$	$f/95000000000000000$	$f/100000000000000000$	$f/110000000000000000$	$f/120000000000000000$	$f/130000000000000000$	$f/140000000000000000$	$f/150000000000000000$	$f/160000000000000000$	$f/170000000000000000$	$f/180000000000000000$	$f/190000000000000000$	$f/200000000000000000$	$f/220000000000000000$	$f/240000000000000000$	$f/260000000000000000$	$f/280000000000000000$	$f/300000000000000000$	$f/320000000000000000$	$f/350000000000000000$	$f/380000000000000000$	$f/400000000000000000$	$f/450000000000000000$	$f/500000000000000000$	$f/550000000000000000$	$f/600000000000000000$	$f/650000000000000000$	$f/700000000000000000$	$f/750000000000000000$	$f/800000000000000000$	$f/850000000000000000$	$f/900000000000000000$	$f/950000000000000000$	$f/1000000000000000000$	$f/1100000000000000000$	$f/1200000000000000000$	$f/1300000000000000000$	$f/1400000000000000000$	$f/1500000000000000000$	$f/1600000000000000000$	$f/1700000000000000000$	$f/1800000000000000000$	$f/1900000000000000000$	$f/2000000000000000000$	$f/2200000000000000000$	$f/2400000000000000000$	$f/2600000000000000000$	$f/2800000000000000000$	$f/3000000000000000000$	$f/3200000000000000000$	$f/3500000000000000000$	$f/3800000000000000000$	$f/4000000000000000000$	$f/4500000000000000000$	$f/5000000000000000000$	$f/5500000000000000000$	$f/6000000000000000000$	$f/6500000000000000000$	$f/7000000000000000000$	$f/7500000000000000000$	$f/8000000000000000000$	$f/8500000000000000000$	$f/9000000000000000000$	$f/9500000000000000000$	$f/10000000000000000000$	$f/11000000000000000000$	$f/12000000000000000000$	$f/13000000000000000000$	$f/14000000000000000000$	$f/15000000000000000000$	$f/16000000000000000000$	$f/17000000000000000000$	$f/18000000000000000000$	$f/19000000000000000000$	$f/20000000000000000000$	$f/22000000000000000000$	$f/24000000000000000000$	$f/26000000000000000000$	$f/28000000000000000000$	$f/30000000000000000000$	$f/32000000000000000000$	$f/35000000000000000000$	$f/38000000000000000000$	$f/40000000000000000000$	$f/45000000000000000000$	$f/50000000000000000000$	$f/55000000000000000000$	$f/60000000000000000000$	$f/65000000000000000000$	$f/70000000000000000000$	$f/75000000000000000000$	$f/800000000$
---------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------

Изъ громаднаго выбора сюжетовъ, пригодныхъ для моментальныхъ снимковъ, обратимъ вниманіе на слѣдующіе, которые фотографируются сравнительно легко и удаются очень хорошо.



Рис 223

Морскіе виды, которые сами по себѣ большею частью такъ однообразны, что ихъ никто не сталъ бы снимать, если бы не имѣлась возможность получить точное и отчетливое изображеніе движущихся волнъ—представляютъ, при удачномъ освѣщеніи и красивыхъ облакахъ, богатый матеріалъ для мгновенныхъ снимковъ (рис. 222).



Рис. 224.

Сельскіе виды, иногда совсѣмъ простые, въ присутствіи облаковъ получаютъ художественный эффектъ. Если въ такіе виды ввести еще животныхъ или группы человѣческихъ фигуръ, которыя по своему характеру и положенію гармонировали бы съ даннымъ ландшафтомъ, то

художественная сторона такого мгновенного снимка еще болѣе выигрываетъ (рис. 223).

Многолюдныя улицы и перспективные виды зданій, оживленные идущими людьми и проѣзжающими экипажами, разныя процессіи и другія сцены городской уличной жизни, представляютъ также благо-



Рис. 225.

дарный матеріалъ. Сюда же нужно отнести и фотографированіе желѣзнодорожныхъ поѣздовъ, напр., момента остановки поѣзда на станціи, оживленной пріѣхавшими пассажирами, сценами встрѣчи и др.; фотографированіе же поѣзда въ движеніи (рис. 224) представляетъ мало интереса, потому что, при худшихъ условіяхъ, — поѣздъ полу-

чится смазаннымъ или частью неяснымъ, тогда какъ при лучшихъ — при полной рѣзкости всѣхъ частей и деталей, — пропадетъ выраженіе движенія; поѣздъ будетъ казаться стоящимъ неподвижно. Въ этомъ отношеніи фотографированіе пароходовъ и судовъ въ движеніи гораздо благоприятнѣе.

Не менѣе разнообразія и красоты представляютъ сюжеты изъ области жанра; группы людей на сельскихъ и другихъ работахъ, стада домашнихъ животныхъ и птицъ и пр. (рис. 225).





## Съемка различных рельефных и плоских предметов.



Произведение неодушевленных рельефных предметов, как-то: стеклянных, фарфоровых, металлических издѣлій, тканей, моделей, мебели, машинъ и разныхъ другихъ художественныхъ, техническихъ и промышленныхъ предметов нѣсколько отличается по техническимъ приемамъ отъ обычныхъ, приведенныхъ выше, способовъ фотографирования и представляетъ иногда работу, не лишенную большихъ затрудненій. Это въ особенности бываетъ въ тѣхъ случаяхъ, а) когда снимаемые предметы сильно блестятъ и отражаютъ изображенія источниковъ свѣта (напр. оконъ) или же предметовъ, ихъ окружающихъ, б) когда снимаемые рельефные предметы сами по себѣ небольшой величины, тогда какъ изображенія ихъ требуется получить въ ихъ натуральномъ или даже увеличенномъ размѣрѣ и в) когда объекты съѣмки окрашены въ разнообразныя краски.

Въ подобныхъ случаяхъ приходится произвести съемку съ помощью особыхъ приемовъ, на которые мы и обращаемъ вниманіе читателя.

По большей части перечисленные выше предметы обладаютъ значительнымъ протяженіемъ въ глубину т. е. значительной толщиной, рельефомъ или объемомъ; это обстоятельство вызываетъ необходимость не снимать ихъ съ близкаго разстоянія, чтобы не получить на снимкѣ чрезмѣрно преувеличенными передніе планы, переднія части предмета, и, слѣдовательно, искаженное изображеніе. Такое искаженіе окажется тѣмъ значительнѣе и будетъ тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ крупнѣе избранный форматъ снимка и чѣмъ ближе аппаратъ установленъ къ предмету; кромѣ того, пришлось бы еще и очень сильно діафрагмировать объек-

тивъ съ цѣлю увеличить его глубину, такъ какъ безъ этого изображеніе оказалось бы неравномѣрно рѣзкимъ въ частяхъ, разнѣ отстоящихъ отъ объектива, что не только портило бы видъ снимка, но въ иныхъ случаяхъ даже не отвѣчало бы цѣли фотографированія. Между тѣмъ примѣненіе очень малыхъ діафрагмъ, какъ мы знаемъ, вообще не желательно, по многимъ основаніямъ. Вслѣдствіе приведенныхъ выше обстоятельствъ, лучше всего устанавливать аппаратъ на такомъ разстояніи отъ снимаемаго предмета, которое было бы не меньше, чѣмъ въ пять разъ взятая величина послѣдняго, если желательно получить правильное перспективное изображеніе; тогда недостатки снимка, зависящіе отъ объектива, сдѣлаются въ большинствѣ случаевъ настолько слабы, что ихъ почти не будетъ замѣтно. Съ другой стороны, для полученія крупнаго изображенія съ указаннаго разстоянія, придется, конечно, пользоваться по возможности длиннофокусными объективами.

Немаловажное значеніе при съемкѣ названныхъ предметовъ и для полученія съ нихъ дѣйствительно хорошихъ, вѣрныхъ и детальныхъ снимковъ, представляютъ также и пластинки, употребляемыя для производства такихъ снимковъ. Въ большинствѣ случаевъ, наилучшіе результаты получаются при употребленіи ортохроматическихъ пластинокъ. Легко убѣдиться на опытѣ, что тонъ и детали различныхъ моделей, мебели, цвѣтныхъ художественныхъ и промышленныхъ предметовъ, машинъ и проч. вырабатываются на ортохроматическихъ пластинкахъ не только при болѣе короткой экспозиціи, чѣмъ на простыхъ, но и несравненно подробнѣе и мягче. Полутона являются въ богатой послѣдовательности и полнотѣ, а выработка подробностей, даже въ тѣняхъ, можетъ достигнуть такого совершенства, что даже мало-мальски опытный глазъ различитъ ортохроматическій снимокъ отъ обыкновеннаго; на этомъ послѣднемъ блики и др. блестящіе мѣста предметовъ особенно темныхъ съ блестящими частями — получаютъ большею частью чрезмерно переработанными, тогда какъ темныя части и тѣни оказываются безъ всякихъ деталей. Точно также, отношеніе тоновъ различныхъ красокъ, которыми могутъ быть окрашены снимаемые предметы, представляется на ортохроматическихъ пластинкахъ гораздо болѣе правильнымъ.

Однако многіе предметы, обладающіе сильнымъ блескомъ, какъ напр. хрустальныя и металлическія полированныя произведенія, даютъ даже на ортохроматическихъ пластинкахъ сильныя ореолы, несмотря на то, что онѣ менѣе подвержены имъ, чѣмъ обыкновенныя. Въ этомъ случаѣ, для вполне успѣшной съемки требуются не только ортохроматическія, но вмѣстѣ съ тѣмъ и противоореольныя пластинки. Для полученія хорошихъ снимковъ съ упомянутыхъ выше предметовъ, нѣкоторые фотографы предлагаютъ замораживать эти предметы, и для сего поступаютъ такъ: серебрянныя, стеклянныя и другія подходящія издѣлія съ блестящими поверхностями фотографируются въ тотъ моментъ, когда ихъ съ холода внесутъ въ теплое помѣщеніе, отъ чего онѣ по-

кроются инеемъ и сдѣлаются матовыми. Но примѣненіе этого способа возможно, во-первыхъ, только зимой или вблизи погреба и, во-вторыхъ, онъ кажется намъ слишкомъ хлопотливымъ. Мы старались получить хорошіе негативы исключительно только при помощи съемки на ортохроматическихъ противоореольныхъ пластинкахъ, и если вслѣдствіе чрезмѣрныхъ контрастовъ свѣтотѣни это иногда намъ не удавалось, то мы прибѣгали къ другому, по нашему мнѣнію, болѣе легкому способу, чѣмъ замораживаніе. Мы просто запудриваемъ блестящій предметъ мелко истолченнымъ крахмаломъ, насыпаннымъ въ холщевой мѣшочекъ; тонкій слой пудры, получаемый на блестящемъ предметѣ при такомъ приѣмѣ, дѣлаетъ его слегка матовымъ и можетъ быть весьма легко удаленъ съ помощью ваты по минованіи надобности.

Очевидно, что при съемкѣ всякихъ рельефныхъ предметовъ, для полученія надлежащаго эффекта и выраженія снимка весьма существенно то или другое направленіе свѣта, падающаго на эти предметы. Поэтому, при установкѣ предмета для съемки, слѣдуетъ обратить вниманіе на то, какъ распредѣляются на немъ свѣта и тѣни и хорошо-ли различаются всѣ необходимыя детали; надлежащее освѣщеніе можетъ быть достигнуто при помощи соотвѣтствующаго измѣненія направленія свѣта тѣми же способами, какіе намъ уже извѣстны; могутъ быть также примѣнены не только отражательные экраны, но даже и искусственный свѣтъ. Замѣтимъ еще, что въ тѣхъ случаяхъ, когда снимаемые предметы небольшой величины и не имѣютъ своего собственнаго фона, таковой необходимо устроить за предметомъ и подобрать цвѣтъ его и силу тона такимъ образомъ, чтобы данный предметъ хорошо выдѣлялся передъ нимъ во всѣхъ своихъ подробностяхъ.

Репродукція, т. е. съѣмка различныхъ плоскихъ предметовъ, какъ напр. рисунковъ, акварелей, масляныхъ картинъ, копій съ фотографическихъ снимковъ и т. п., составляетъ, во всѣхъ своихъ мелочахъ, совершенно специальный отдѣлъ фотографическихъ работъ, который здѣсь мы рассмотримъ только въ общихъ чертахъ. Въ такого рода съѣмкахъ также имѣютъ существенное значеніе: способъ освѣщенія оригинала, приемы для уничтоженія рефлексовъ, весьма вредно вліяющихъ на качество снимковъ, и наконецъ примѣненіе ортохроматическихъ пластинокъ, нерѣдко совмѣстно съ болѣе или менѣе густымъ свѣтофильтромъ.

При производствѣ копій съ рисунковъ и другихъ изображеній, исполненныхъ на бумагѣ, на снимкахъ большею частью замѣтны шероховатость массы бумаги и всякія неровности на ея поверхности. Равнымъ образомъ, бумажные оригиналы не рѣдко бываютъ изломаны и скороблены; всѣ такіе дефекты выражаются на снимкѣ гораздо отчетливѣе и сильнѣе, чѣмъ на самомъ оригиналѣ, и должны быть уничтожены передъ съѣмкою или по возможности сдѣланы безвредными.



Подобные оригиналы никогда не слѣдуетъ освѣщать свѣтомъ, падающимъ слишкомъ косо съ одного бока или сверху, потому что именно при такомъ освѣщеніи поры бумаги и дефекты на ней выступаютъ особенно ясно; лучше всего освѣтить оригиналъ переднимъ свѣтомъ; однако даже и при этомъ условіи рѣдко можно обойтись безъ нѣкоторой ретуши на негативѣ фона, т. е. поверхности бумаги оригинала, если съѣмка производится въ натуральную величину, а тѣмъ болѣе—при увеличеніяхъ. Въ такихъ случаяхъ можетъ быть съ выгодною примѣненъ слѣдующій способъ, который даетъ наиболѣе удовлетворительные результаты.

Оригиналъ помѣщается въ большую копировальную раму съ толстымъ зеркальнымъ стекломъ и зажимается въ ней такъ, чтобы бумага совершенно выровнялась и выпрямилась; копировальная рама устанавливается, затѣмъ, вертикально и въ такомъ положеніи къ свѣту, чтобы послѣдній падалъ на оригиналъ одновременно спереди и сверху; тогда оригиналъ оказывается освѣщеннымъ настолько равномерно, что шероховатость бумаги почти незамѣтна. Аппаратъ помѣщается, въ свою очередь, передъ рамою такъ, чтобы ось объектива пришлась перпендикулярно къ поверхности рамы и въ срединѣ ея; при этомъ, однако, зеркальное стекло рамы часто отражаетъ какъ самый фотографическій аппаратъ, такъ равно и окна и другія освѣщенные части комнаты. Эти рефлексы, видимые со стороны, иногда не попадаютъ въ объективъ; иногда же, будучи не видимы со стороны, они тѣмъ не менѣе отражаются въ камеру и портятъ изображеніе. Для того, чтобы ясно различить, получаютъ ли такіе рефлексы на изображеніи лучше всего поступить слѣдующимъ образомъ. Послѣ установки аппарата въ соответствующее положеніе для съѣмки, слѣдуетъ откинуть матовое стекло и отвинтить отъ камеры объективъ или вынуть послѣдній вмѣстѣ съ объективной доской; если затѣмъ накрыться покрываломъ и смотрѣть на оригиналъ, со стороны задка камеры, черезъ отверстіе въ объективной доскѣ или въ передкѣ камеры, то малѣйшіе рефлексы на оригиналѣ, вліяющіе на чистоту и ясность изображенія, сразу сдѣлаются видимыми. Чтобы избавиться отъ нихъ при производствѣ съѣмки по описываемому способу, между камерой и оригиналомъ располагается въ вертикальномъ положеніи экранъ изъ чернаго сукна съ отверстіемъ по срединѣ, въ которое пропускается объективъ; такимъ образомъ сукно представляетъ родъ занавѣси между камерой и копировальной рамой. При правильной установкѣ этой послѣдней, экрана и аппарата къ направленію падающаго свѣта, рефлексы совершенно пропадаютъ и на снимкѣ дѣлается почти незамѣтной шероховатость бумаги оригинала.

Съ помощью приведеннаго приѣма удастся получить хорошіе негативы также и при съѣмкѣ дагерротиповъ; въ этомъ случаѣ рефлексы блестящей поверхности дагерротипа устранить не особенно трудно, большею частью, даже безъ чернаго экрана, такъ какъ эта поверхность ровная

и отражает только одинъ общій рефлексъ; гораздо хлопотливѣе освѣтить оригиналъ такъ, чтобы получить возможно больше контрастовъ и силы въ самомъ изображеніи; примѣненіе приведеннаго чернаго экрана и является отличнымъ средствомъ для этого.

При съѣмкѣ всякихъ копій, независимо отъ качества и свойствъ оригинала, примѣненіе ортохроматическихъ пластинокъ еще болѣе важно, чѣмъ въ другихъ случаяхъ фотографированія. Почти исключительно только съ помощью ихъ представляется возможнымъ достигнуть надлежащей силы и въ тоже время мягкости негатива, напр., при съѣмкѣ карандашныхъ рисунковъ и т. п., обезпечить получение всѣхъ полутоновъ изображенія и по возможности уничтожить вліяніе желтизны и шероховатости бумаги оригинала. Что касается копій съ акварелей и масляныхъ картинъ, т. е. вообще съ многоцвѣтныхъ изображеній, то для нихъ ортохроматическія пластинки безусловно необходимы, такъ какъ на простыхъ пластинкахъ, въ большинствѣ случаевъ, не представляется возможнымъ получить сколько-нибудь хорошо и правильно проработаннаго негатива, съ должнымъ соотвѣтствіемъ тона различныхъ красокъ оригинала. Нужно замѣтить, что получить проработанный негативъ вообще менѣе затруднительно при съѣмкѣ акварели, чѣмъ масляной картины; но въ тоже время гораздо труднѣе снять съ акварели такой снимокъ, который по своему характеру безусловно правильно передалъ бы нѣжныя краски и характерную особенность общаго вида такого оригинала. Большею частью, снимки съ акварелей получаются гуще, оттѣнки различныхъ тоновъ кажутся болѣе плотными, болѣе грубоватыми, чѣмъ на оригиналѣ; не достаетъ прозрачности и нѣжности, которыми акварели главнымъ образомъ и отличаются по виду отъ масляной живописи. Въ этомъ отношеніи снимки съ масляныхъ картинъ, при примѣненіи надлежащихъ способовъ съѣмки, достигаютъ большей точности, большаго сходства съ оригиналомъ, но за то техническіе приемы фотографированія ихъ сложнѣе, чѣмъ при съѣмкѣ акварелей. Самая большая трудность заключается въ томъ, что масляныя картины, въ зависимости отъ тѣхъ или другихъ приемовъ наложенія красокъ на полотно, а также и отъ разновременнаго ихъ исправленія, даютъ разносторонніе рефлексы и при томъ преимущественно въ темныхъ своихъ частяхъ, гдѣ и безъ того требуется очень хорошее и сильное освѣщеніе, чтобы въ достаточной степени выяснить рисунокъ и различіе тоновъ темныхъ красокъ разныхъ цвѣтовъ. Единственнымъ способомъ избѣжать рефлексовъ является такая установка картины при съѣмкѣ, при которой, съ одной стороны, освѣщеніе было бы достаточно сильно для выясненія всѣхъ темныхъ частей, а съ другой — чтобы направленіе рефлексовъ миновало объективъ, а слѣдовательно и матовое стекло, и пошло куда либо въ сторону. Подобной установки бываетъ особенно трудно достигнуть при съѣмкѣ старыхъ картинъ, на которыхъ краски очень часто оказываются, кромѣ

того, прожухлыми. Такія картины слѣдуетъ прежде всего приготовить для съѣмки, и съ этою цѣлью, во-первыхъ, осторожно промыть ихъ теплою водою съ помощью мягкой губки. При промывкѣ не слѣдуетъ брать на губку слишкомъ много воды и нужно проводить губкой по картинѣ рядами и тотчасъ же на сухо вытирать промытое мѣсто мягкой, сухой, полотняной тряпкой. Во-вторыхъ, промытую картину слѣдуетъ прокрыть, также при помощи мягкой губки, слабымъ растворомъ мыла въ водѣ, приблизительно въ пропорціи 1:250. Тогда картина, послѣ высыханія этого раствора, приобрететъ равномерный и слабый глянецъ по всей своей поверхности, который въ значительной мѣрѣ облегчитъ возможность уничтоженія рефлексовъ и выяснитъ темныя части рисунка. Дальнѣйшая, затѣмъ, подготовка къ съѣмкѣ заключается уже въ соотвѣтствующемъ освѣщеніи картины. Особеннаго предпочтенія заслуживаетъ верхнее освѣщеніе, потому что при такомъ направленіи свѣта большая часть рефлексовъ отражается внизъ, а не въ аппаратъ. Но при верхнемъ свѣтѣ, если имъ пользуются не подъ открытымъ небомъ (что очень выгодно), а въ комнатѣ, очень сильно освѣщается полъ даннаго помѣщенія, и это обстоятельство, въ свою очередь, можетъ легко дать новые рефлексы на поверхности картины; необходимо, въ виду этого, покрывать полъ между картиною и аппаратомъ какой либо матовой темной матеріей.

Если, вмѣстѣ съ различными темными красками, на акварели или на масляной картинѣ имѣются бѣлыя и другія свѣтлыя краски, напр. розовыя, желтоватыя, синеватыя, голубоватыя и др., то различіе тона между этими оттѣнками можетъ быть получено на негативѣ лишь при примѣненіи желтаго свѣтофильтра надлежащей густоты, опредѣленіе которой достигается, при нѣкоторой опытности, безъ особаго затрудненія. При неимѣнніи необходимаго навыка, слѣдуетъ посовѣтовать сдѣлать одинъ снимокъ при слабомъ свѣтофильтрѣ и уже послѣ обсуждения свойствъ полученнаго негатива примѣнить, если бы это потребовалось, свѣтофильтръ большей густоты, при которомъ различіе оттѣнковъ разныхъ свѣтлыхъ тоновъ оказалось бы выраженнымъ достаточно сильно. Обыкновенно правильная передача названныхъ красокъ достигается въ томъ случаѣ, если, при разглядываніи изображенія сквозь свѣтофильтръ, цвѣта различныхъ красокъ становятся малоразличаемыми. Такъ напр., если при разглядываніи неба и облаковъ на изображеніи, они не кажутся синими и бѣлыми, а въ различной степени желтоватыми и зеленоватыми, то можно почти навѣрное предположить, что примѣняемый свѣтофильтръ дастъ ожидаемые отъ него результаты.

При употребленіи свѣтофильтровъ время экспозиціи всегда значительно увеличивается, какъ мы уже видѣли на стр. 180, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ быть даже въ 20, 30, 50 и болѣе разъ продолжительнѣе, чѣмъ при съѣмкѣ той же картины, тѣмъ же объективомъ и на той же ортохроматической пластинкѣ, но безъ свѣтофильтра. Въ особен-



ности увеличивается экспозиція при фотографированіи такихъ масляныхъ картинъ, при съѣмкѣ которыхъ, для полученія правильного соотношенія между различными желтыми, синими и фіолетовыми тонами, приходится примѣнить очень густыя желтыя стекла или даже нѣсколько такихъ стеколъ. Встрѣчаются даже картины, для съѣмки коихъ слѣдуетъ примѣнить густо-оранжевые свѣтофильтры. Нужно еще замѣтить, что правильная передача взаимнаго отношенія тона различныхъ красокъ оригинала можетъ вообще получаться только въ тѣхъ случаяхъ, если оригиналъ освѣщенъ хорошимъ сильнымъ свѣтомъ, и если экспозиція рассчитана правильно. При недостаточной выдержкѣ темныя краски окажутся недоработанными, а при слишкомъ продолжительной пропадаетъ въ значительной степени правильное соотношеніе тоновъ, для полученія котораго установленъ былъ свѣтофильтръ. Если картина фотографируется при слабомъ свѣтѣ, то можно получить проработанный во всѣхъ частяхъ негативъ, если экспозиція достаточно продолжительна, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, проработанныя части негатива, по взаимному отношенію своихъ оттѣнковъ, могутъ не соответствовать оригиналу въ надлежащей степени. Лучшее освѣщеніе для картинъ, писанныхъ масляными красками, это не разсѣянный, а непосредственный свѣтъ солнца; онъ самъ по себѣ болѣе желтоватъ, чѣмъ разсѣянный, а потому свѣтофильтръ можетъ быть менѣе густъ; всѣ краски выступаютъ на картинѣ съ особеннымъ блескомъ, а темныя части картины выясняются при солнечномъ освѣщеніи съ наибольшею силою. Экспозиція при съѣмкѣ картинъ на солнцѣ очевидно укорачивается до минимальныхъ предѣловъ.



## Ошибки въ производствѣ негатива, погрѣшности негатива и средства къ ихъ исправленію.

Умѣніе опредѣлять тѣ качества, которыя долженъ имѣть удовлетворительный негативъ и, во время проявленія, немедленно же принимать надлежащія мѣры къ исправленію погрѣшностей его, достигается только при многосторонней опытности и достаточномъ навыкѣ. Новичекъ-любитель, большею частью, замѣтитъ недостатки негатива, если послѣдніе происходятъ не отъ небрежности при проявленіи, или не отъ слишкомъ крупной ошибки освѣщенія, — только въ позитивномъ процессѣ, при производствѣ отпечатка на бумагѣ.

Чтобы дать возможность вовсе избавиться отъ нѣкоторыхъ ошибокъ, а также исправить другія при своевременномъ обнаруженіи ихъ, мы укажемъ теперь на главнѣйшія неудачи, какія могутъ произойти при употребленіи гидрохиноннаго проявителя.

При проявленіи пластинокъ, наиболѣе частая неудача заключается въ полученіи **вуаля** на негативѣ. Нужно внимательно удостовѣриться, какъ выражается этотъ вуаль на пластинкѣ, чтобы имѣть возможность опредѣлить его происхожденіе.

### I. Однотонный вуаль по всей поверхности пластинки.

1) Вуаль одного тона съ проявляющимся изображеніемъ и усиливается во время хода проявленія (рис. 226).

а) Посторонній свѣтъ попалъ на пластинку раньше, чѣмъ она была вложена въ кассету, или послѣ этого.

Лабораторія, или ея окно, или фонарь имѣютъ щели, черезъ которыя проникаетъ свѣтъ. Исправить какъ указано на стр. 128.

б) Недодержка. Проявляющій растворъ содержитъ слишкомъ много поташу, или вообще слишкомъ концентрированъ, и не согласованъ съ экспозиціей.

Въ случаѣ недодержки—увеличить экспозицію. Уменьшить количество поташу или разбавить проявитель.



Рис. 226.

2) Желтый или красноватый вуаль, мало замѣтный при проявленіи, но очень ясно обнаруживающійся на свѣту, послѣ закрѣпленія негатива.

Проявитель слишкомъ форсированъ щелочью и пластинка находится въ немъ слишкомъ долго.

Составить мягкій проявитель съ меньшимъ количествомъ щелочи и прибавлять послѣдней только при самомъ окончаніи проявленія.

**II. Вуаль одного тона съ изображеніемъ по всей поверхности пластинки, за исключеніемъ краевъ ея, прикрытыхъ кассетою или ея задержками (рис. 227).**

1) Передержка.

Исправленіе изложено на стр. 141.

2) Посторонній свѣтъ попалъ въ камеру черезъ щель въ суфле или черезъ объективъ во время экспозиціи.

Наблюдать, чтобы камера не была устанавливаема во время съемки противъ солнца и чтобы въ объективъ не могли попадать рефлексы отъ близъ лежащихъ свѣтлыхъ предметовъ.

3) Свѣтъ коснулся пластинки въ кассетѣ при открываніи или закрываніи ея шторки.

Поступить согласно указанія въ пунктѣ а первого случая.



Рис. 227.

**III. Густой вуаль по краямъ пластинки.** При окончаніи проявленія пластинка кажется окаймленною черными полосами, какъ-бы рамкою, которая стуживается къ срединѣ пластинки.

1) Разложеніе эмульсии по краямъ вслѣдствіе долгаго храненія пластинокъ.

Не употреблять пластинокъ, лежавшихъ болѣе года.

2) Вліяніе бумажныхъ прокладокъ, проложенныхъ между пластинками при упаковкѣ ихъ въ коробкахъ.

Исправить также нельзя, т. к. пластинка повреждена до употребленія.

Кромѣ общаго вуаля, при проявленіи можетъ обнаружиться мѣстный вуаль, или

**IV. Черныя пятна и полосы разнаго вида,** происхожденіе которыхъ зависитъ отъ слѣдующихъ причинъ.

1) Полосы и пятна правильной формы, очень сильно проявляющіяся и стуживающіяся къ краямъ; они, большею частью, расположены противъ угловъ кассеты или такихъ мѣстъ, гдѣ шторка кассеты сгибается (рис. 228).

На пластинку падалъ свѣтъ черезъ щель въ кассетѣ или въ шторкѣ, или черезъ щель или отверстіе въ камерѣ.

Осмотреть эти предметы и исправить.



Рис. 228.



2) Часть пластинки совершенно затягивается проявителемъ, тогда какъ на остальной поверхности ея проявление идетъ своимъ правильнымъ ходомъ (рис. 229).

При выдвиганіи шторки кассеты для экспозиціи, кассета была сдвинута съ своего мѣста въ камерѣ настолько, что пластинкахватила свѣта.

Удостовериться въ исправности задвижекъ у камеры и не забывать каждый разъ закрѣплять ими кассету.

3) При проявленіи обнаруживаются кругловатыя тѣмныя пятна, или же пятна такого вида, какъ отпечатки пальцевъ (рис. 230).

На пластинку, до проявленія, попали брызги раствора сѣрноватистокислаго натрія, или она была захватана пальцами, запачканными этимъ растворомъ.

Обращаться съ растворомъ какъ указано на стр. 150.

Иногда во время проявленія на негативѣ появляются

**V. Полосы и пятна, правильно очерченныя и большею частью закругленныя, въ которыхъ изображение изображенія задерживается сравнительно съ проявленіемъ остальной поверхности негатива (рис. 231).**

Проявитель былъ разлитъ на пластинку неравномерно; нѣкоторыя части пластинки смочились проявителемъ раньше, другія позже; отъ того проявление послѣднихъ отстаетъ.

Брать большее количество проявляющаго раствора и наблюдать за тѣмъ, чтобы онъ смочилъ всю поверхность пластинки и хорошо разливался по поверхности негатива.

Послѣ закрѣпленія негатива, на немъ обнаруживаются иногда

## VI. Прозрачныя пятна.

1) Если онѣ круглыя или криволинейной формы и не очень малы, иногда съ кружечкомъ посрединѣ, то это послѣдствіе воздушныхъ пузырьковъ, образовавшихся на поверхности пластинки во время проявленія; въ этихъ мѣстахъ чувствительный слой не подвергся вліянію проявителя и потому сдѣлался прозрачнымъ въ закрѣпляющемъ растворѣ (рис. 232).

При обливаніи пластинки проявителемъ наблюдать, чтобы на поверхности слоя не образовалось воздушныхъ пузырьковъ; если есть пузырьки—снять ихъ пальцемъ.

2) Если прозрачныя пятна очень малы, какъ будто булавочные уколы, то это происходитъ отъ пыли, находившейся на пластинкѣ во время ея экс-



Рис. 229.



Рис. 230.



Рис. 231.



Рис. 232.

позиціи въ камерѣ. Части эмульсіи подъ пылью не подверглись дѣйствию свѣта, слѣдовательно не проявились и сдѣлались прозрачными въ закрѣпляющемъ растворѣ (рис. 233).

Съ пластинки, прежде чѣмъ вложить ее въ кассету, нужно смазнуть пыль при помощи чистой кисти, какъ указано на стр. 110.

При невнимательномъ обращеніи съ приборомъ во время освѣщенія пластинки въ камерѣ, можетъ случиться, что

**VII. Изображеніе проявляется только на одной части пластинки,** тогда какъ другая остается неизмѣненною отъ дѣйствія проявителя и потому дѣлается совершенно прозрачною въ закрѣпляющемъ растворѣ (рис. 234).

Шторка кассеты не была выдвинута до конца передъ экспозиціей: часть пластинки оставалась прикрытою, почему и не измѣнилась отъ дѣйствія свѣтового изображенія.

Обращать вниманіе, чтобы шторка кассеты была совершенно вытянута изъ нея передъ освѣщеніемъ.

**VIII. Изображеніе на негативѣ не рѣзко, не ясно.**

1) Нерѣзкость изображенія распространяется по всей пластинкѣ.

Матовое стекло не было приведено въ фокусъ при установкѣ камеры.

2) Рѣзкость изображенія замѣчается только по срединѣ негатива или занимаетъ только края его.

Объективъ не былъ достаточно задіафрагмированъ.

Употреблять діафрагму съ меньшимъ отверстіемъ.

3) Изображеніе раздвоено или смазано по всей поверхности негатива. Фотографическій аппаратъ дрожалъ во время съемки или получилъ сотрясеніе, напр., при сниманіи крышки объектива, при дѣйстви затвора и т. п.

Обратить вниманіе на твердую установку прибора, на приемы сниманія крышки и т. д.

4) Нерѣзкость распространяется только на нѣкоторыя части негатива, на примѣръ на фигуры, лица и проч.

Это происходитъ потому, что названные предметы сдвинулись или шевелились во время съемки.

При описаніи негативнаго процесса мы подробно ознакомились съ тѣми свойствами, какими долженъ обладать правильно выдержанный, нормальный негативъ; только посредствомъ такого негатива и можно получить вполне хорошій отпечатокъ (рис. 235) при копированіи на бумагѣ.

**Выдержанный негативъ** не очень густъ, но и не очень слабъ, зато полонъ контрастовъ и подробностей, какъ въ самыхъ сильныхъ свѣтахъ и тѣняхъ, такъ равно и въ полутонахъ, т. е. въ переходахъ между ними.



Рис. 233.



Рис. 234.

Свѣтлыя мѣста изображенія на негативѣ лишь настолько сильны, что они хорошо пропечатываются въ то время, въ теченіе котораго самыя тѣмныя части изображенія не успѣютъ еще перекопироваться, т. е. прежде, нежели въ послѣднихъ завалены будутъ подробности. Чѣмъ больше переходовъ, полутѣней въ выдержанномъ негативѣ, и чѣмъ гармоничнѣе они, т. е. постепенны и мягки, тѣмъ выше достоинство негатива. Про такой негативъ говорятъ, что онъ **сильный, детальный и мягкій**.



Рис. 235.

Если пластинка освѣщена была въ камерѣ настолько невѣрно, что ошибку эту нельзя было исправить при проявленіи посредствомъ согласованія проявителя, то въ результатѣ получаются, въ большинствѣ случаевъ, негативы съ такими недостатками, при наличности которыхъ съ нихъ можно получить только плохія копіи. **Передержанные** негативы дадутъ болѣе или менѣе **свѣтлые**, вялые позитивы, лишенные контрастовъ, а часто и подробностей, тогда какъ **недодержанные** (если только недодержка не столь значительна, что негативъ слѣдуетъ выбросить) отпечатываются, наоборотъ, очень **темно, сильно**, съ большими контрастами между свѣтомъ и тѣнью, но лишены подробностей и мягкости. И съ тѣхъ, и съ другихъ, собственно говоря,—не стоитъ печатать позитивовъ, а лучше, если это только возможно, повторить съемку вновь, исправивъ при этомъ ту ошибку, послѣдствіемъ которой была неудача.

Можетъ случиться, что при проявленіи даже правильно освѣщенной пластинки сдѣлана ошибка, повліявшая на качество негатива въ худшую сторону; можетъ также быть, что несовсѣмъ вѣрно экспонированный негативъ исправленъ при проявленіи только до нѣкоторой степени. Такіе негативы, не совсѣмъ удовлетворительные для полученія хорошихъ копій, во многихъ случаяхъ могутъ быть значительно улучшены.

Вотъ нѣкоторые изъ такихъ случаевъ. Бываетъ, что негативъ хорошо выработанъ, но **слабъ**, не довольно густъ, хотя и **гармониченъ**. Это случается часто, если проявленіе было недостаточно продолжительно, а проявитель былъ слишкомъ слабъ или черезъ мѣру разбавленъ. Такой негативъ при копированіи дастъ хотя и мягкіе, богатые подробностями позитивы, но въ нихъ не будетъ должной силы. Можно, однако, исправить этотъ недостатокъ негатива и придать ему болѣе контрастности—посредствомъ **усиленія**.

Для этого составляютъ два раствора, изъ которыхъ первый годится на долгое время, а второй долженъ быть возобновляемъ каждый разъ.

I. Воды . . . . .	100 к. с.
Бромистаго калия . . . . .	4 гр.
Сулемы . . . . .	4 „ <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Съ растворомъ обращаться осторожно: сулема очень ядовита.



По раствореніи профильтровать.

II. Воды : . . . . . 100 к. с.  
 Сѣрнистокислаго натрія . . . . . 10 гр.

Негативъ, назначенный для усиленія, долженъ быть **хорошо отфиксированъ**, т. е. выдержанъ въ закрѣпляющемъ растворѣ столько времени, чтобы прозрачная двойная соль серебра и натрія, образующаяся во время закрѣпленія (стр. 149), была растворена. Точно также негативъ долженъ быть хорошо **промытъ** послѣ закрѣпленія, чтобы въ немъ не осталось и слѣдовъ сѣрнистокислаго натрія. Если эти два условія не соблюдены, то на негативѣ образуются, послѣ усиленія, въ первомъ случаѣ желтыя пятна, а во второмъ — сильный вуаль бураго цвѣта.

Предварительно высушенный негативъ споласкивается водой и погружается сначала въ кювету съ первымъ растворомъ; изображеніе очень скоро дѣлается сѣрымъ на поверхности, потомъ бѣлѣетъ и бѣлизна эта все глубже распространяется въ слоѣ, пока не пройдетъ черезъ него насквозь. Степень усиленія зависитъ отъ того, какъ долго негативъ пролежалъ въ растворѣ и какъ глубоко онъ измѣнился отъ дѣйствія послѣдняго. Когда предполагается, что негативъ усиленъ достаточно, его промываютъ въ водѣ, мѣняя послѣднюю нѣсколько разъ, и погружаютъ затѣмъ въ другую кювету со вторымъ растворомъ, въ которомъ онъ очень скоро получаетъ темно-бурый цвѣтъ, переходящій при высыханіи негатива въ **буро-сѣрый**.

Усиленный негативъ промывается въ нѣсколькихъ водахъ и высушивается на станкѣ.

Нужно имѣть въ виду, что **степенью** усиленія вообще трудно владѣть, потому что въ то время, когда изображеніе бѣлѣетъ въ первомъ растворѣ, весьма затруднительно съ точностью опредѣлить, какую силу оно получить послѣ погруженія во второй растворъ. Поэтому вообще легко переусилить негативъ, но еще легче сдѣлать его **жесткимъ**, уничтоживъ въ немъ то качество послѣдовательности и мягкости переходовъ между свѣтомъ и тѣнью, которое въ немъ, можетъ быть, было.

Слѣдуетъ совѣтовать приступать къ усиленію слабыхъ негативовъ, печатающихъ недостаточно сильно, только въ такихъ случаяхъ, когда

1) въ негативѣ достаточно подробностей; если этого нѣтъ, и негативъ былъ жесткимъ до усиленія, или въ немъ мало подробностей, то черезъ этотъ процессъ послѣднія, конечно, не появятся, а жесткость негатива еще усилится;

2) недостатокъ силы не поддается исправленію черезъ **соотвѣтствующіе приемы копированія**.

Если негативъ **слабъ** и не только не гармониченъ, но **вялъ**, т. е. если кромѣ недостаточности контрастовъ, онъ бѣденъ и подробностями, что происходитъ, какъ мы видѣли, вслѣдствіе недодержки, то онъ можетъ

быть еще до нѣкоторой степени улучшенъ черезъ усиленіе, если въ немъ деталей не очень мало. При значительномъ же недостаткѣ деталей онъ даетъ послѣ усиленія только жесткія, грубоватыя копіи.

Можетъ случиться, что проявленный негативъ полонъ подробностей, какъ въ самыхъ свѣтлыхъ мѣстахъ, такъ и въ глубокихъ тѣняхъ, и имѣетъ много полутоновъ, отчего кажется **гармоничнымъ и мягкимъ**, но въ то же время слишкомъ **густъ**, т. е. мало прозраченъ. Это— послѣдствіе ошибки проявленія; послѣднее продолжалось слишкомъ долго или же въ проявителѣ было не соразмѣрное количество гидрохинона. Такой густой негативъ печатаетъ очень долгое время, въ иныхъ случаяхъ даже на солнцѣ, но можетъ быть исправленъ черезъ повсемѣстное **ослабленіе**.

Съ этою цѣлью готовятъ два раствора:

- |                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| I. Воды . . . . .                    | 200 к. с. |
| Сѣрноватистокислаго натрія . . . . . | 10 гр.    |
| II. Воды . . . . .                   | 20 к. с.  |
| Краснаго синильнаго калия . . . . .  | 1 гр.     |

Всушенный негативъ смачивается водой и погружается въ кювету съ достаточнымъ количествомъ перваго раствора, въ который прибавлено нѣсколько капель втораго.

За ослабленіемъ негатива нужно слѣдить, вынуть его и затѣмъ хорошо промыть въ нѣсколькихъ водахъ тотчасъ-же, когда его ослабленіе достигнетъ желаемой степени. Если бы процессъ подвигался слишкомъ медленно, то втораго раствора можно прибавить въ большемъ количествѣ; чѣмъ больше будетъ краснаго синильнаго калия, тѣмъ ослабляющее дѣйствіе раствора сильнѣе.

При ослабленіи не предстоитъ опасности испортить негативъ, какъ это можетъ быть при усиленіи его, такъ какъ въ каждую данную минуту процессъ можетъ быть прекращенъ черезъ промывку негатива.

Здѣсь кстати упомянуть и о возможности **нѣкотораго ослабленія** такого негатива, который былъ **переусиленъ** сулемой. Это достигается погруженіемъ его въ растворъ:

- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| Воды . . . . .                       | 100 к. с.            |
| Сѣрноватистокислаго натрія . . . . . | $\frac{1}{2}$ —2 гр. |

ПОЗИТИВНЫЙ

ПРОЦЕССЪ.







## Основанія позитивнаго процесса.

Конечную цѣль всѣхъ фотографическихъ манипуляцій составляетъ полученіе **позитивныхъ изображеній**. Какъ намъ извѣстно, позитивное изображеніе можетъ быть получено только при помощи негатива и, слѣдовательно, послѣдній является для этого безусловно необходимымъ. Въ обращеніе и поступаютъ всегда только позитивныя фотографіи; по нимъ мы составляемъ себѣ сужденіе о красотѣ даннаго сюжета, о талантливости фотографа, о художественности снимка и т. д. Поэтому производство фотографическихъ позитивовъ должно представлять не менѣе интереса и заслуживать не меньшей заботливости и обдуманности, чѣмъ полученіе хорошаго негатива при помощи фотографическаго аппарата; изготовленіе позитивовъ должно, безъ сомнѣнія, обращать на себя особенное вниманіе cadaго фотографа, какъ конечный результатъ всѣхъ его предварительныхъ работъ. Фотографы профессионалы обыкновенно очень старательно заботятся о своихъ позитивахъ, тогда какъ между фотографами любителями весьма не рѣдко встрѣчаются такіе, которые не даютъ себѣ труда изучить позитивный процессъ на столько, чтобы получать возможно лучшіе отпечатки со своихъ негативовъ. Они часто поручаютъ даже эту работу другимъ и иногда относятся совершенно индифферентно къ качеству полученныхъ позитивовъ, при чемъ приписываютъ недостатки послѣднихъ неумѣнію печатниковъ и несовершенству примѣненныхъ ими процессовъ и матеріаловъ, хотя въ дѣйствительности настоящими виновниками полученныхъ неудачъ являются они сами, какъ производители негативовъ плохихъ или даже вовсе непригодныхъ для полученія хотя сколько нибудь сносныхъ отпечатковъ.

Матеріаломъ, поддержкою позитивнаго изображенія, **позитива, позитивной копіи** или **отпечатка**, можетъ служить всякая гладкая и ровная поверхность, какъ наприм., бумага, стекло, матерія и т. п., покрытая

чувствительнымъ къ свѣту составомъ. Въ настоящее время извѣстно довольно много различныхъ позитивныхъ процессовъ, отличающихся между собою свойствами чувствительнаго состава и способами обработки. Позитивные процессы могутъ быть распредѣлены на двѣ главныя группы. Къ одной относятся процессы, производящіе видимое позитивное изображеніе, за образованіемъ коего можно слѣдить, тогда какъ къ другой группѣ принадлежатъ такіе позитивные процессы, при помощи которыхъ сначала получаютъ невидимыя позитивныя изображенія, вызываемыя затѣмъ проявленіемъ.

Мы рассмотримъ здѣсь только наиболѣе часто примѣняемые въ настоящее время позитивные процессы, относящіеся къ первой изъ вышеприведенныхъ группъ, и при томъ только тѣ изъ нихъ, при которыхъ изображеніе получается на бумагѣ, покрытой хлористымъ серебромъ. Это вещество, какъ мы знаемъ, обладаетъ въ сильной степени свойствомъ темнѣть отъ дѣйствія свѣта и, вслѣдствіе этого, производитъ **видимое изображение**. Если бумагу, покрытую хлористымъ серебромъ, подложить подъ негативъ и вмѣстѣ съ нимъ выставить на свѣтъ, то на ней получается рисунокъ, соотвѣтствующій болѣе или менѣе прозрачнымъ мѣстамъ негатива.

Намъ извѣстно, что азотнокислосое серебро, въ чистомъ видѣ или въ водномъ растворѣ, не чувствительно къ свѣту и отъ вліянія послѣдняго не подвергается измѣненіямъ; но если этимъ растворомъ обработать какое либо тѣло органическаго происхожденія, какъ напр. бумагу, и затѣмъ подвергнуть послѣднюю дѣйствію свѣта, то бумага эта потемнѣетъ. Волокна ея покрываются металлическимъ серебромъ въ видѣ темнаго порошка, которое выдѣлится изъ раствора азотнокислаго серебра подъ вліяніемъ свѣта. Этимъ свойствомъ названной серебряной соли однако не приходится пользоваться на практикѣ, во-первыхъ, потому, что образованіе изображенія идетъ слишкомъ медленно и, во-вторыхъ, еще и потому, что изображеніе оказывается не довольно сильнымъ и контрастнымъ. Это происходитъ главнымъ образомъ вслѣдствіе того, что изображеніе проникаетъ въ толщину бумаги, въ которую растворъ азотнокислаго серебра впитывается весьма энергично и, вслѣдствіе этого, оказывается гораздо сильнѣе при разглядываніи его на проходящій свѣтъ, чѣмъ на отраженный.

Гораздо выгоднѣе пользоваться для полученія позитивныхъ отпечатковъ хлористымъ серебромъ, которое получается различными способами и можетъ быть нанесено на поверхность разныхъ поддержекъ. Этими способами и различаются другъ отъ друга тѣ позитивные процессы, которые мы рассмотримъ ниже.

Если листъ бѣлой бумаги вымочить въ растворѣ поваренной соли, т. е. хлористаго натрія, или другой какой либо хлористой соли, высушить и затѣмъ выдержать нѣкоторое время на поверхности воднаго раствора азотнокислаго серебра, то на поверхности листа и въ массѣ

его, образуется хлористое серебро; кромѣ того, бумага поглотитъ изъ раствора еще и нѣкоторое количество азотнокислаго серебра, не перешедшаго въ хлористое. Приготовленный такимъ образомъ листокъ бумаги послѣ высушиванія оказывается очень чувствительнымъ къ свѣту. Эта чувствительность еще усиливается отъ вліянія удержаннаго бумагой свободного азотнокислаго серебра, вслѣдствіе того, что оно способствуетъ разложенію, т. е. потемнѣнію хлористаго серебра. Но вмѣстѣ съ тѣмъ, излишекъ свободного азотнокислаго серебра, дѣйствуя на волокна бумаги, вредитъ ея сохраняемости, такъ какъ отъ вліянія углекислоты воздуха оно понемногу разлагается даже въ темнотѣ и бумага скоро чернѣетъ. При такомъ способѣ изготовленія бумаги получаютъ матовые отпечатки, не лишенные своеобразнаго вида; этотъ процессъ употребляется, съ нѣкоторыми усовершенствованіями, и теперь, причемъ такой позитивный процессъ называется **процессомъ на просоленной бумагѣ**. Усовершенствованія, примѣняемая въ настоящее время при работѣ на просоленной бумагѣ, состоятъ, главнымъ образомъ, въ томъ, что поверхность бумаги покрывается до серебрѣнія тонкимъ слоемъ крахмала или аррорута, смѣшаннаго съ хлористой солью; это придаетъ поверхности бумаги большую равномерность и однообразіе. Вмѣстѣ съ тѣмъ принимаются мѣры и къ тому, чтобы изображеніе по возможности оставалось на поверхности бумаги, отчего оно пріобрѣтаетъ больше силы и контрастовъ. Однако съ помощью приведеннаго процесса нельзя достигнуть значительнаго богатства и глубины оттѣнковъ; для этого необходимо, чтобы чувствительное къ свѣту серебро вовсе не проникало въ массу бумаги, а располагалось только на ея поверхности. Съ этою цѣлью поверхность бумаги можетъ быть обработана различнымъ образомъ, напр. ее иногда покрываютъ слоемъ альбумина, получаемаго изъ яичныхъ бѣлковъ; отсюда такой процессъ называется **процессомъ на альбуминной бумагѣ**. Этотъ давно уже извѣстный позитивный процессъ даетъ отличные позитивы и остается самымъ распространеннымъ до настоящаго времени. Альбуминная бумага изготовляется на специальныхъ фабрикахъ. Въ жидкій альбуминъ прибавляется какая либо хлористая соль и этимъ растворомъ покрывается поверхность бумаги, которая, послѣ высыханія, дѣлается гладкой и блестящей. Если листъ такой бумаги настлать на поверхность раствора азотнокислаго серебра, то, во-первыхъ, въ слоѣ альбумина образуется отъ вліянія хлористой соли хлористое серебро, во-вторыхъ, самый альбуминъ соединяется съ азотнокислымъ серебромъ, образуя органическое соединеніе серебряный альбуминатъ, нерастворимый въ водѣ, и наконецъ, въ-третьихъ, нѣкоторая часть азотнокислаго серебра остается химически не измѣненной на бумагѣ.

Отпечатки на альбуминной бумагѣ гораздо сильнѣе, контрастнѣе и детальнѣе, чѣмъ на соленой; однако обѣ эти бумаги обладаютъ тѣмъ существеннымъ недостаткомъ, что высеребрѣнные и подготовленные для печати листы не могутъ сохраняться сколько нибудь долгое



время и должны быть тотчасъ же послѣ наведеніи азотнокислаго серебра и просушки примѣнены къ дѣлу. Равнымъ образомъ, слѣдуетъ окончательно обрабатывать полученные отпечатки не позже, чѣмъ на другой день, а еще лучше въ тотъ же самый день, когда они были скопированы; иначе бумага желтѣетъ и бѣлыя мѣста изображенія утрачиваютъ свою свѣжесть и чистоту. Хотя имѣется возможность изготавить альбуминную бумагу такъ, чтобы она сохранялась нѣкоторое время въ пригодномъ для печати состояніи, для чего въ растворъ азотнокислаго серебра вводится нѣкоторое количество лимонной кислоты, но такая бумага пріобрѣтаетъ взамѣнъ другіе недостатки: она трудно окрашивается въ золотомъ растворѣ и принимаетъ не столь красивые оттѣнки. Это обстоятельство, въ связи съ тѣмъ, что приготавленіе свѣжей бумаги не представляетъ никакихъ трудностей, и служитъ причиной того, что альбуминная бумага, заготовленная въ запасъ, совсѣмъ почти не имѣетъ практическаго примѣненія.

Въ послѣдніе годы получили весьма значительное распространеніе такъ называемыя эмульсіонныя хлоросеребряныя позитивныя бумаги, которыя поступаютъ въ продажу уже совершенно готовыми, чувствительными къ свѣту, и которыя могутъ быть сохраняемы безъ всякой порчи въ сухомъ и темномъ мѣстѣ въ теченіе нѣсколькихъ мѣсяцевъ. Эмульсіонными такія бумаги называются потому, что при ихъ изготавленіи листы обыкновенной бумаги покрываются слоемъ жидкой эмульсіи, состоящей изъ смѣси азотнокислаго серебра и хлористыхъ солей съ желатиномъ или коллодіономъ.

Если примѣняется хлоросеребряная **желатинная** эмульсія, то бумага, облитая ею, называется **аристотипной**, а если поверхность бумаги покрыта слоемъ хлоросеребряной **коллодіонной** эмульсіи, то она носитъ названіе **целлоидинной**. Въ продажѣ имѣются нѣсколько сортовъ превосходной аристотипной и целлоидинной бумагъ, приготавляемыхъ фабричнымъ способомъ. Впрочемъ, оба вида этихъ бумагъ, особенно целлоидинная, могутъ быть, въ случаѣ надобности, изготавлены собственными средствами, хотя слѣдуетъ замѣтить, что достигнуть однородныхъ и хорошихъ результатовъ безъ спеціальныхъ приборовъ и большого навыка довольно трудно. Основанія производства обоихъ главныхъ видовъ эмульсіонной бумаги состоятъ въ слѣдующемъ.

Для изготавленія целлоидинной бумаги, нѣкоторое количество коллодіона распредѣляется поровну въ двѣ отдѣльныя склянки, причемъ въ одной—растворяется какая либо хлористая соль, напр. хлористый литій, а въ другой азотнокислое серебро. Взаимное отношеніе количествъ этихъ двухъ веществъ подбирается такъ, чтобы послѣднее находилось въ излишкѣ и не въ полномъ объемѣ могло перейти въ хлористое серебро при смѣшеніи обоихъ растворовъ. Такимъ образомъ получаютъ два коллодіона: хлористый и серебряный, которые смѣшиваются вмѣстѣ при постоянномъ взбалтываніи; тогда въ смѣси обра-

зуются хлористое серебро и азотнокислый литій, и получается еще нѣкоторое количество не вошедшаго въ соединеніе азотнокислаго серебра. Обыкновенно въ такой хлоросеребряный коллодіонъ прибавляется еще лимонная кислота и глицеринъ, иногда касторовое масло и камфора,— для того, чтобы чувствительный слой по высыханіи не ломался и не давалъ трещинъ, и чтобы бумага могла дольше сохраняться, не подвергаясь порчѣ.

Для приготовленія чувствительной бумаги, опредѣленное количество приведенной коллодіонной эмульсіи разливается на поверхность листа бумаги, предварительно хорошо проклееннаго и, сверхъ того, окрашеннаго, обыкновенно, баритомъ, съ цѣлью сдѣлать бумагу непроницаемою для коллодіона; затѣмъ покрытый эмульсіей листъ высушивается въ темномъ помѣщеніи, свободномъ отъ пыли и сырости. Главнѣйшее затрудненіе при домашнемъ производствѣ состоитъ въ томъ, чтобы покрыть листъ бумаги равномернымъ слоемъ; для этого употребляются особые рамки, на которыхъ бумага закрѣпляется и приводится затѣмъ въ горизонтальное положеніе. Полученная такимъ путемъ целлоидинная бумага примѣняется и обрабатывается, какъ увидимъ ниже, почти совершенно также, какъ и альбуминная.

Подобнымъ же образомъ изготовляется и аристотипная бумага, съ тою лишь разницею, что для нея употребляется не хлоросеребряный коллодіонъ, а хлоросеребряная желатинная эмульсія, также съ нѣкоторымъ излишкомъ азотнокислаго серебра. Изготовленіе аристотипной бумаги въ общемъ значительно затруднительнѣе, чѣмъ производство целлоидинной, уже потому, что эмульсія разливается въ расплавленномъ состояніи нагрѣтою до опредѣленной температуры, — и, кромѣ того, для составленія эмульсіи могутъ быть примѣняемы только извѣстные сорта желатина.

Каждая изъ описанныхъ бумагъ даетъ изображенія нѣсколько различнаго характера и примѣняется сообразно тѣмъ или другимъ требованіямъ практики.

Познакомивъ читателя съ сущностью изготовленія наиболѣе часто примѣняемыхъ въ настоящее время позитивныхъ бумагъ, мы рассмотримъ:

а) производство позитивовъ на альбуминной бумагѣ, какъ наиболѣе распространенной, и

б) примѣненіе аристотипной и целлоидинной бумагъ, сокращающихъ приемы производства позитивовъ и всегда готовыхъ къ употребленію.

Напоминая, въ краткихъ словахъ, приемы изготовленія позитивовъ, уже перечисленные на стр. 8, замѣтимъ, что они состоятъ въ слѣдующемъ:

1) Изготавливается чувствительная къ свѣту бумага, на которой должно получиться фотографическое изображеніе.

2) Изготовленная бумага подкладывается под негативъ и вмѣстѣ съ нимъ выставляется на свѣтъ, вслѣдствіе чего происходитъ такое химическое измѣненіе чувствительнаго слоя, которое производитъ видимое изображеніе.

3) Чтобы придать отпечатанному изображенію красивый цвѣтъ, котораго оно не имѣетъ, его открашиваютъ въ золотомъ виражѣ.

4) Открашенное изображеніе закрѣпляется, чтобы оно сохранялось безъ измѣненія отъ дальнѣйшаго дѣйствія свѣта.

5) Совершенно готовый позитивъ очень хорошо промывается въ водѣ, высушивается и наклеивается на картонъ.

Прежде нежели приступить къ подробному изложенію этихъ процессовъ примѣнительно къ приведеннымъ выше фотографическимъ бумагамъ, мы рассмотримъ устройство и способъ употребленія прибора, называемаго **копировальною рамою**, имѣющаго существенное значеніе въ позитивномъ процессѣ. Такое названіе дано этому прибору потому, что самый процессъ образованія изображенія на свѣточувствительной бумагѣ отъ вліянія свѣта, проходящаго на нее черезъ негативъ, принято называть **копированіемъ** или **печатаніемъ** позитива.

Чтобы спечатать изображеніе на чувствительную бумагу или на пластинку, ихъ нужно подложить подъ негативъ такъ, чтобы лицевая сторона послѣдняго была **плотно прижата** къ лицевой же сторонѣ бумаги или пластинки и чтобы при этомъ онѣ были **защищены** отъ вліянія свѣта съ изнанки. Кромѣ того, при печатаніи на бумагѣ, нужно внимательно **слѣдить за появленіемъ** и постепеннымъ усиливаніемъ изображенія, совершающимся въ теченіе извѣстнаго времени, продолжительность котораго, какъ увидимъ ниже, бываетъ различна. Копировальная рама и устроена такъ, чтобы удовлетворять этимъ тремъ потребностямъ.

Она состоитъ изъ рамки АБ (рис. 236), сдѣланной изъ крѣпкаго дерева; съ лицевой стороны, т. е. съ той, которая на нашемъ рисункѣ

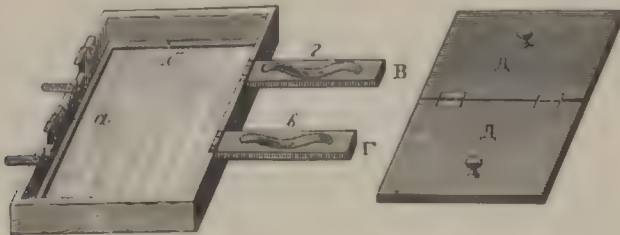


Рис. 236.

обращена къ бумагѣ, рамка имѣетъ закраины *а* и *б*, удерживающія толстое зеркальное стекло, вложенное внутрь; съ противоположной стороны, т. е. съ верхней на рисункѣ, на крѣпкихъ петляхъ присажены два бруска *Г* и *В* (у большихъ рамъ этихъ брусковъ три и



даже больше), съ пружинами *в* и *г* на внутренней сторонѣ. По внутреннему размѣру рамки сдѣлана отдѣльная, гладкая доска ДД, оклеенная съ нижней стороны толстымъ сукномъ и распиленная поперекъ на двѣ половины, связанныя между собою петлями.

Въ собранномъ видѣ копировальная рама изображена на рис. 237. Доска ДД вложена внутрь рамки и прижата къ зеркальному стеклу брусками В и Г, посредствомъ пружинъ *в* и *г*. Чтобы бруски эти могли плотно удерживать доску и сохраняли неподвижное положеніе, на ихъ свободные концы надвигаются задвижки или крючки, прижимающіе ихъ къ рамѣ.

Приготовленные для печати негативъ и чувствительная бумага укладываются внутрь рамы на зеркальное стекло, изнанкою негатива внизъ. Затѣмъ они прикрываются чистою протечною бумагою, сложенною нѣсколько разъ по размѣру рамы, и сверхъ этой бумаги—складною доскою, зажимаемою

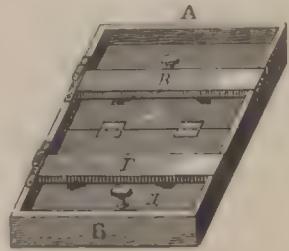


Рис. 237.

брусками и задвижками. Въ такомъ положеніи чувствительный листокъ вмѣстѣ съ негативомъ плотно прижать къ зеркальному стеклу, но въ то же время имѣется возможность слѣдить за печатаніемъ. Для этого стоитъ только открыть ту или другую половину складной доски Д, отстегнуть задвижку и откинуть соотвѣтствующій брусокъ; тогда, отогнувъ протечную бумагу и чувствительный листокъ отъ негатива, можно осмотрѣть изображеніе; другая, закрытая половина доски такъ крѣпко удерживаетъ на мѣстѣ негативъ и прижатый къ нему листокъ, что они не въ состояніи сдвинуться.

Копировальныя рамы изготовляются разныхъ размѣровъ, соотвѣствующихъ величинѣ пластинокъ; слѣдовательно, при покупкѣ ихъ нужно руководствоваться величиной имѣющейся камеры. Вообще выгоднѣе имѣть рамы большихъ размѣровъ, потому что въ нихъ можно укладывать тогда негативы и болѣе мелкаго формата.

## Процессъ на альбуминной бумагѣ.

### Изготовленіе альбуминной бумаги.

Бумага, которая служитъ для копированія фотографій, готовится особенно тщательно, чтобы она имѣла ровную, однообразную, плотную и тонкую массу; обыкновенный форматъ ея 55 сант. длины и 45 сант. ширины. На специальныхъ фабрикахъ такая бумага покрывается съ одной стороны **альбуминомъ**, получаемымъ изъ яичныхъ бѣлковъ, взбитыхъ въ пѣну и отстоянныхъ. Иногда, до альбуминировки, бумага подкрашивается въ свѣтлые цвѣта разныхъ оттѣнковъ: фіолетовый, розовый или зеленоватый, чтобы придать копіямъ бѣльшее соотвѣтствіе съ сюжетомъ съѣмки. Альбуминъ заполняетъ поры и неровности бумаги, слѣдовательно, придаетъ ей блескъ и болѣе гладкую поверхность; онъ наносится на бумагу не въ чистомъ видѣ, а съ примѣсью какой-либо хлористой соли, въ количествѣ отъ  $1\frac{1}{2}$  до  $3\%$ ; для этого большею частью служатъ химическія соединенія аммонія или натрія съ хлоромъ. При дѣйствіи на альбуминъ **позитивной серебряной ванны**, т. е. раствора азотнокислаго серебра, составъ которой былъ приведенъ на стр. 93, въ альбуминномъ слоѣ и образуется чувствительное къ свѣту химическое соединеніе, т. е. хлористое серебро.

Въ продажѣ имѣется бумага, покрытая альбуминомъ одинъ разъ, и двойной альбуминировки; послѣдняя обладаетъ бѣльшимъ блескомъ и даетъ при копированіи бѣльшую глубину въ тѣняхъ, но требуетъ бѣльшей опытности во время работы.

Съ альбуминной бумагой слѣдуетъ обращаться осторожно, стараясь не захватывать лицевую ея сторону пальцами, въ особенности влажными, потому что отъ этого на ней впослѣдствіи непременно образуются пятна. Мы здѣсь еще разъ напоминаемъ о необходимости соблюдать крайнюю чистоту при фотографическихъ работахъ; малѣйшее количество какого-нибудь посторонняго химическаго вещества, приставшаго къ пальцамъ, къ ваннѣ, бумагѣ и т. д., непременно повредитъ чистотѣ отпечатковъ и произведетъ на нихъ пятна, вывести или смыть которыхъ уже не возможно.

Сохранять альбуминную бумагу удобнѣе всего въ чистой папкѣ соотвѣтствующаго размѣра и въ такомъ мѣстѣ, которое не было бы слишкомъ сыро, но и не сухо. Съ слегка сыроватой бумагой гораздо удобнѣе обращаться, да и самое серебрение ея удастся гораздо лучше, чѣмъ съ сухой; если бумага сохраняется въ очень сухой комнатѣ, то передъ серебрениемъ ее нужно выдерживать нѣсколько часовъ въ сыромъ мѣстѣ, или же подвергать съ изнанки дѣйствію паровъ чистой воды.

Мы видѣли, что для того, чтобы придать альбуминной бумагѣ чувствительность къ свѣту, ее серебрятъ, т. е. лицевую поверхность ея обрабатываютъ растворомъ азотнокислаго серебра. Въ фотографическихъ заведеніяхъ, гдѣ ежедневно потребляется большое количество чувствительной бумаги, послѣднюю серебрятъ цѣлыми листами, но только въ томъ количествѣ, какое можетъ быть израсходовано въ тотъ же самый день. Сохранять готовую бумагу до другого, а тѣмъ болѣе до третьяго дня нежелательно, потому что она начинаетъ портиться уже по прошествіи сутокъ; азотнокислое серебро, оставшееся свободнымъ на ея поверхности послѣ серебрения, дѣйствуетъ на органическую ткань бумаги, вслѣдствіе чего она желтѣетъ и не даетъ отпечатковъ желаемой чистоты. Впрочемъ, легкая желтизна иногда отходитъ при послѣдующей обработкѣ позитивовъ.

Въ продажѣ встрѣчается альбуминная серебряная бумага, заготовленная въ прокъ, которая могла бы представить большое удобство для любителей, еслибы по результатамъ работы она была равна свѣжеизготовленной. Въ большинствѣ случаевъ, однако, такая бумага копируетъ монотонно и плохо окрашивается.

Серебрение альбуминной бумаги должно производиться въ темной комнатѣ, но при этомъ не требуется тѣхъ особенныхъ предосторожностей, которыя необходимы въ негативномъ процессѣ: серебрение можетъ происходить при свѣтѣ обыкновенной керосиновой лампы, поставленной вблизи кюветки съ растворомъ азотнокислаго серебра. Свѣтъ лампы не вліяетъ замѣтнымъ образомъ на чувствительность бумаги, гораздо меньшую, чѣмъ чувствительность бромжелатинныхъ пластинокъ. Если не имѣется лабораторіи или темной комнаты, которую можно было бы пользоваться для этой цѣли днемъ, то приготовленіе чувствительной бумаги удобнѣе отложить до вечера, и тогда заготовить къ слѣдующему утру необходимое количество ея. Чтобы сохранить высеребреную бумагу, закручивающуюся на лицевую сторону, въ гладкомъ состояніи, её слѣдуетъ разложить между листами тетрадки изъ протечной бумаги и сохранять послѣднюю подъ грузомъ.

Желательно, чтобы для серебрения бумаги имѣлась отдѣльная кюветка, а для фильтрованія позитивной ванны — отдѣльная воронка, потому что нечистая посуда непременно испортитъ растворъ. Кюветки изъ стекла или фаянса, по преимуществу употребляемая для этой цѣли, должны быть не меньше наибольшаго формата изготавливаемыхъ фотографій,



Прежде чѣмъ приступить къ серебрению бумаги, нужно приготовить всѣ требуемыя для этого принадлежности, чтобы во время работы не могло произойти задержки. Удобнѣе всего поставить кюветку съ лѣвой стороны стола, налить въ нее профильтрованной позитивной ванны <sup>1)</sup> въ такомъ количествѣ, чтобы растворъ образовалъ слой не меньше полу-сантиметра, и, для защиты отъ пыли, прикрыть кюветку листомъ картона.

Направо отъ кюветы располагаются слѣдующіе предметы:

- 1) Стеклянная палочка.
- 2) Тонкая плоская палочка изъ каучука или кости, чтобы приподнимать высеребрённые листы изъ раствора.
- 3) Часы карманные или песочные, чтобы наблюдать за продолжительностью серебрения.
- 4) Деревянные щипчики, изображенные на рис. 122, чтобы держать высеребрённую бумагу.
- 5) Нѣсколько обрѣзковъ чистой пропускной бумаги, приблизительно въ два дюйма длины и въ дюймъ ширины.
- 6) Тетрадка изъ нѣсколькихъ листовъ химически чистой пропускной бумаги, сложенной по формату чувствительныхъ листовъ, служащая для просушки и сохраненія послѣднихъ. Тетрадка пригодна даже тогда, когда на ней появятся черныя пятна отъ капель ванны; эти пятна не вліяютъ на чистоту чувствительной бумаги.
- 7) Небольшой кусокъ химически чистой протечной бумаги, чтобы протирать альбуминную бумагу передъ серебреніемъ.

Наконецъ, назначенные для серебрения листки альбуминной бумаги, предварительно наръзанные по формату негатива (если послѣдній не очень малъ), удобнѣе всего положить на лѣвую сторону отъ кюветки.

Процессъ серебрения производится при помощи слѣдующихъ приѣмовъ. Листокъ альбуминной бумаги, предварительно хорошо вытертый съ лицевой стороны кусочкомъ химически чистой протечной бумаги, берется обѣими руками за два противоположные угла или за противоположныя стороны (рис. 238) **альбуминоиъ внизъ**, загибается кверху въ дугу и опускается **до прикосновенія съ растворомъ** сначала серединою, а потомъ и каждымъ изъ загнутыхъ угловъ, по-очередно. При помощи такого приѣма, листокъ соприкоснется съ растворомъ всею поверхностью; между ними не образуется воздушныхъ пузырей, а самый растворъ не попадетъ на изнанку листка. Эти два условія необходимы, чтобы на бумагѣ не образовалось пятенъ. Если бы на края листка попала капля другая серебрянаго раствора, то ее слѣдуетъ снять кусочкомъ протечной бумаги. Чтобы удостовѣриться, нѣтъ-ли подъ бумагою воздушныхъ пузырьковъ, ли-

<sup>1)</sup> При фильтрованіи не слѣдуетъ взбалтывать растворъ, чтобы углекислос серебро, осѣвшее на дно, не поступило въ фильтръ.

стокъ приподымають съ раствора до половины, сначала за одинъ изъ угловъ, потомъ за противоположный—для чего употребляется стеклянная палочка, и если при этомъ окажется, что подъ бумагой есть пузыри, то ихъ снимають также кусочкомъ пропускной бумаги.

Какъ мы уже знаемъ, серебро, находящееся въ растворѣ, соединяется во время серебрения съ хлоромъ соли, введенной въ альбуминъ, образуя чувствительное къ свѣту **хлористое серебро**. Кромѣ того, чрезъ соединеніе серебра съ альбуминомъ на листкѣ получается еще особое вещество — **серебряный альбуминатъ**.



Рис. 238.

Большую частью, вскорѣ послѣ того, какъ листокъ насланъ на поверхность раствора, края его приподымаются и закручиваются кверху, такъ что могутъ испачкать изнанку листка; свертываніе листка указываетъ на слишкомъ сухое состояніе его передъ серебреніемъ, для устраненія чего бумагу слѣдуетъ предварительно выдерживать, въ теченіе нѣсколькихъ часовъ, въ какомъ либо сыромъ мѣстѣ. Чтобы предупредить свертываніе краевъ, нужно въ тотъ моментъ, когда они только что начинаютъ подыматься, **подуть на нихъ вдоль листка**, вслѣдствіе чего края и будутъ придавлены къ раствору.

Альбуминный листокъ оставляется на поверхности раствора въ теченіе нѣкотораго времени. На первый взглядъ можетъ казаться, что серебрение произойдетъ тѣмъ полнѣе, чѣмъ дольше листокъ будетъ оставленъ на растворѣ, но это не вѣрно; растворъ азотнокислаго серебра, дѣйствуя на альбуминный слой, прежде всего производитъ измѣненіе его **наружной поверхности**, которая **коагулируется**, т. е. дѣлается нерастворимой въ водѣ и, вслѣдствіе этого, до нѣкоторой степени препятствуетъ раствору проникнуть далѣе въ глубь слоя. Затѣмъ уже начинается образованіе хлористаго серебра, количество котораго зависитъ **не отъ продолжительности серебрения**, а отъ количества хлористой соли, введенной въ альбуминъ. Если передержать бумагу на растворѣ, то послѣдній, образовавъ хлористое серебро, станетъ проникать глубже въ массу бумаги и, вмѣсто пользы, принесетъ ей только вредъ. Такая бумага скоро портится, и изображеніе копируется не только на ея поверхности, но и внутри бумаги, отчего получается плохая, вялая копія.

Итакъ, серебрение должно продолжаться столько времени, пока вся хлористая соль, содержащаяся въ альбуминѣ, не перейдетъ въ чувствительное соединеніе. На продолжительность серебрения вліяють: 1) ка-

чество альбумина, 2) толщина его слоя, 3) количество растворенной хлористой соли и 4) концентрація серебряной ванны. Это время, продолжающееся зимой дольше, а лѣтомъ меньше, варьируется между 1 $\frac{1}{2}$  и 3 минутами, а при бумагѣ двойной альбуминировки доходитъ даже до 6 минутъ.

Продолжительность серебрения опредѣляется опытомъ и остается постоянною для данного сорта бумаги; если при копированіи изображеніе проникаетъ въ глубину бумаги, то это служитъ доказательствомъ слишкомъ долгаго серебрения; если серебрение было слишкомъ коротко, то, при высыханіи листка, на его поверхности образуются отдѣльныя висіящія капли, подъ которыми растворъ не успѣлъ еще проникнуть въ должной мѣрѣ въ слой коагулированного альбумина. Въ общемъ, крѣпкая ванна серебрить дольше, чѣмъ слабая, зато послѣдняя скорѣе истощается, а слѣдовательно и качества бумаги получаются менѣе однородными. Слабая ванна также хуже коагулируетъ альбуминъ; послѣдній частью растворяется, отчего бумага теряетъ блескъ, а ванна загрязняется. Кромѣ того, слабая ванна большею частью даетъ и слабые, вялые отпечатки, лишенные силы и глубины въ тѣняхъ. Выгоднѣе всего употреблять при серебрении растворъ въ 10—12 $\frac{1}{10}$ .

Понятно, что каждый высеребрённый листокъ бумаги отнимаетъ отъ раствора нѣкоторую часть серебра, такъ что, по мѣрѣ употребленія, ванна постепенно слабѣетъ; вмѣстѣ съ тѣмъ въ нее попадаютъ волокна бумаги и пыль изъ воздуха; въ ней растворяется все больше и больше альбумина и того вещества (аммонія или натрія), которое было введено въ альбуминъ для образованія хлористаго серебра. Все это, вмѣстѣ взятое, истощаетъ и загрязняетъ ванну, вслѣдствіе чего послѣдняя, по мѣрѣ употребленія, мѣняетъ свои свойства, а вмѣстѣ съ тѣмъ измѣняются и качества высеребрённой бумаги.

Многочисленными опытами опредѣлено, что **каждый листъ бумаги** обыкновеннаго формата, т. е. 55 × 45 сантиметровъ, извлекаетъ изъ раствора немного болѣе двухъ граммовъ серебра. Для того, чтобы имѣть чувствительную бумагу, по возможности, постоянно одинаковаго качества, нужно поддерживать крѣпость раствора, хотя приблизительно, въ одинаковомъ состояніи. Это легче всего достигается, если прибавлять въ ванну, послѣ каждыхъ вновь высеребрённыхъ двухъ цѣлыхъ листовъ бумаги 5 граммовъ азотнокислаго серебра. При такомъ способѣ поддерживанія крѣпости серебрянаго раствора и при періодическомъ приливаніи къ нему нѣкотораго количества свѣжаго 10 $\frac{1}{10}$ наго, взамѣнъ израсходованнаго, одинъ и тотъ же растворъ можетъ служить долгое время.

Упомянемъ еще и о способахъ очищенія ванны отъ попадающихъ въ нее постороннихъ органическихъ веществъ; если ихъ много, то они слегка окрашиваютъ растворъ и, слѣдовательно, пачкаютъ бумагу. Лучшее средство для **полнаго уничтоженія** органическихъ продуктовъ состоитъ въ томъ, что склянку съ растворомъ выставляютъ на солнце;



приблизительно черезъ сутки, а лѣтомъ и скорѣе, органическія вещества, вмѣстѣ съ небольшимъ количествомъ металлическаго серебра, осядутъ на дно въ видѣ черныхъ хлопьевъ. Поэтому полезно вообще всегда сохранять серебряный растворъ на свѣту.

Другой способъ обезцвѣчиванія позитивной ванны, не уничтожающій однако органическія вещества, имѣетъ за собою преимущество быстраго дѣйствія. Для этого заготавливается слѣдующій растворъ:

Воды . . . . . 100 к. с.  
Марганцовокислаго калия. . . 1 гр.

Этотъ растворъ, розоваго цвѣта, приливаютъ по каплямъ въ серебряную ванну, которую взбалтываютъ, отчего розовый цвѣтъ ея исчезаетъ. Приливаніе марганцовокислаго калия продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока розовый цвѣтъ, получаемый при этомъ серебрянымъ растворомъ, перестанетъ уничтожаться. Тогда ванну слѣдуетъ профильтровать.

Что касается растворяющихся въ серебряной ваннѣ солей, введенныхъ въ альбуминъ, то присутствіе ихъ скорѣй полезно, чѣмъ вредно, потому что онѣ уменьшаютъ, хотя и въ незначительной степени, расходование серебра при серебрѣніи.

Когда пройдетъ время, назначенное для серебрѣнія листка, послѣдній слегка приподнимаютъ съ раствора за одинъ изъ угловъ при помощи палочки, защемляютъ этотъ уголъ щипчиками и весьма медленнымъ и плавнымъ движеніемъ снимаютъ листокъ съ раствора. Можно снять его такъ, что онъ почти не увлечетъ за собою жидкости и только на нижнемъ углу останется небольшое количество ея, устранимое кусочкомъ протечной бумаги. Другой пріемъ для сниманія листка состоитъ въ томъ, что, приподнявъ его за уголъ, какъ сказано выше, подъ него подкладываютъ стеклянную палочку и протягиваютъ черезъ нее бумагу, какъ изображено на рис. 239; жидкость, приставшая къ ея поверхности, задерживается и стекаетъ по палочкѣ.

Высеребрѣнный листокъ укладывается въ заготовленную тетрадку изъ протечной бумаги, въ которой высушивается и сохраняется подъ какимъ либо грузомъ.

Другой способъ сушки бумаги состоитъ въ томъ, что ее вѣшаютъ щипчиками на горизонтально протянутой веревочкѣ (рис. 240); при этомъ листки слѣдуетъ переворачивать, по мѣрѣ высыханія, нижнимъ угломъ вверхъ, для того, чтобы высыханіе происходило возможно равномернѣе. Когда листки начнутъ свертываться, ихъ снимаютъ и сохраняютъ въ тетрадкѣ изъ протечной бумаги, какъ выше было уже сказано.

Мы упомянули только что о томъ вліяніи, какое оказываетъ крѣпость ванны на качество копируемаго изображенія: не меньшее вліяніе производитъ на послѣднее какъ степень влажности, такъ и время сушки бумаги. Смотря по температурѣ воздуха, въ которомъ сохнетъ бумага,

просушка может продолжаться отъ нѣсколькихъ минутъ и до нѣсколькихъ часовъ. Чѣмъ быстрее сохнетъ бумага, тѣмъ глубже она копируетъ; но за быстро высыхающей бумагой трудно слѣдить и ее легко пересушить; въ послѣднемъ случаѣ она копируетъ медленно и даетъ вялые отпечатки безъ силы. Однако недосушить бумагу еще

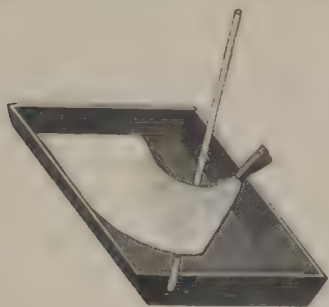


Рис. 239.



Рис. 240.

хуже, потому что тогда она точно также копируетъ вяло, и, кромѣ того, можетъ легко испортить негативъ пятнами серебра. Для того, чтобы опредѣлить надлежащее состояніе бумаги, при которомъ она будетъ копировать съ полною силою и глубиною тѣней, нужно пріобрѣсти нѣкоторую опытность.

Необходимость присутствія въ высеребренной бумагѣ нѣкоторой доли влажности вызывается слѣдующимъ обстоятельствомъ. Мы уже имѣли случай упомянуть на стр. 231 о томъ, что на бумагѣ остается послѣ серебрения нѣкоторое количество свободного азотнокислаго серебра, не перешедшаго въ хлористое; присутствіе этой соли обладаетъ въ высокой степени свойствомъ увеличивать свѣточувствительность другихъ серебряныхъ соединений. Если высеребренную бумагу промыть въ нѣсколькихъ водахъ, чтобы извлечь этотъ излишекъ азотнокислаго серебра, то бумага сдѣлается очень мало чувствительною къ свѣту. Когда въ бумагѣ имѣется нѣкоторая доля влаги, то, во время копирования, свободное азотнокислое серебро входитъ въ химическое соединеніе съ хлоромъ, отдѣлившимся изъ хлористаго серебра отъ дѣйствія свѣта, образуетъ вновь хлористое серебро и такимъ путемъ облегчаетъ дальнѣйшій процессъ копирования.

Итакъ, для изготовленія чувствительной бумаги хорошаго качества, нужно выполнить слѣдующія условія:

1) Серебряный растворъ долженъ быть **средней или слегка щелочной реакціи**.

2) Въ немъ должно быть не менѣе 10% серебра.

3) Серебрение должно быть лишь настолько продолжительно, чтобы растворъ впитался только въ альбуминный слой, а не въ самую бумагу, и чтобы при серебрении растворилось какъ можно меньше альбумина.

#### 4) Бумага должна быть высушена въ мѣру.

Эти условія выполняются, какъ мы уже видѣли, при помощи слѣдующихъ приѣмовъ:

1) Профильтровать серебряную ванну надлежащей концентраціи въ чистую кюветку, удостовѣрившись предварительно:

а) что она не кислой реакціи (лакмусовой бумажкой) и

б) что она очищена отъ органическихъ примѣсей.

2) Собрать и разложить въ порядкѣ всѣ предметы, необходимые для серебрёнія.

3) Протереть кусочкомъ чистой пропускной бумаги лицевую сторону альбуминной бумаги, заранѣе наръзанной на листки удобной величины.

4) Согнуть листокъ въ дугу, альбуминомъ внаружу, и опустить на поверхность раствора сначала средину, потомъ понемногу правый и лѣвый концы.

5) Привести въ дѣйствіе песочные часы или замѣтить время по карманнымъ часамъ.

6) Наблюдать, чтобы края бумаги не свернулись въ трубку; подуть на нихъ, если они начнутъ подниматься.

7) Приподнять стеклянной палочкой поочередно правую и лѣвую половины листка, чтобы удостовѣриться, что подъ нимъ нѣтъ воздушныхъ пузырей; если послѣдніе окажутся, снять ихъ протечной бумагой. При этомъ наблюдать, чтобы растворъ не попалъ на изнанку листка.

8) Продержать листокъ на поверхности раствора столько времени, сколько опредѣлено было прежними опытами. По прошествіи этого времени:

9) Приподнять стеклянной палочкой одинъ изъ угловъ листка, взять его щипчиками и затѣмъ медленнымъ движеніемъ снять весь листъ съ раствора, проводя его лицевою стороною черезъ палочку для удаленія лишней жидкости.

10) Снять капли съ поверхности листка кусочкомъ протечной бумаги.

11) Приступить въ просушкѣ бумаги:

а) положивъ ее въ тетрадку протечной бумаги, которую покрыть доской и грузомъ, или

б) захвативъ листокъ за одинъ или два угла щипчиками, повѣсить на веревочку и переменить положеніе его для равномернаго высушиванія. Уложить листокъ въ тетрадку подъ грузъ тогда, когда онъ свернется въ трубочку и перестанетъ липнуть.

### Копированіе позитивовъ.

Когда дневной запасъ чувствительной бумаги заготовленъ и она высушена въ мѣру, можно приступить къ копированію съ негативовъ. Полезно разобрать послѣдніе, раздѣливъ ихъ, смотря по силѣ, на *слабые, средніе и сильные* и удостовѣриться, что на изнанкѣ ихъ нѣтъ



потіковъ или пятенъ. Слѣдуетъ также вытереть и зеркальныя стекла копировальныхъ рамокъ. Затѣмъ уже, разобравъ заготовленную бумагу по форматамъ, можно уложить ее на лицевую сторону негативовъ, съ которыхъ смахнута пыль широкою кистью, и вмѣстѣ съ послѣдними помѣстить въ копировальныя рамы, соблюдая при этомъ тѣ правила, которыя изложены были на стр. 229. Заполненіе рамъ должно произ-

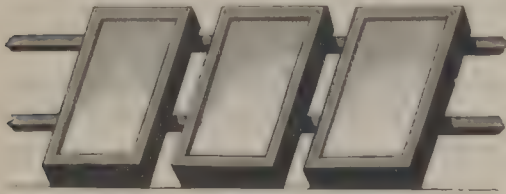


Рис. 241.

водиться при слабомъ свѣтѣ, вдали отъ оконъ, или, еще лучше, при свѣтѣ лампы.

Заполненныя копировальныя рамы выставляются на свѣтъ въ такомъ положеніи, чтобы онѣ имѣли нѣкоторый уклонъ назадъ (рис. 241). За исключеніемъ

рѣдкихъ случаевъ, копированіе производится всегда при **разсѣянномъ свѣтѣ** неба; слѣдовательно, для выставки рамъ лучше всего пользоваться такимъ окномъ, которое обращено на сѣверъ, къ открытому небу, не затемненному зданіями, деревьями и проч.

Свѣтъ оказываетъ дѣйствіе на чувствительную бумагу довольно **медленно**, а потому копируемое позитивное изображеніе появляется только постепенно, сначала слабо, потомъ все сильнѣе и сильнѣе. По прошествіи нѣкотораго времени, смотря по силѣ негативовъ и свѣта, можно снять одну изъ рамокъ и, отнеся еѣ подальше отъ окна въ глубину комнаты, открыть одну изъ половинокъ крышки, отогнуть чувствительный листокъ отъ негатива и осмотрѣть копирующееся изображеніе. Если изображеніе еще недостаточно отпечаталось, т. е. не получило еще достаточной силы, то, приведя снова раму въ порядокъ, ее ставятъ на прежнее мѣсто и осматриваютъ такимъ же образомъ остальные. Этотъ пріемъ повторяется періодически до окончанія печатанія всѣхъ негативовъ.

На продолжительность печатанія вліяютъ, кромѣ густоты негатива и чувствительности самой бумаги, еще и тѣ условія силы свѣта, которыя были приведены въ негативномъ процессѣ, въ главѣ объ освѣщеніи пластинки. Большею частью печатаніе продолжается отъ одного до нѣсколькихъ часовъ, но въ короткіе и тѣмные осенніе и зимніе дни на копированіе можетъ потребоваться даже нѣсколько дней, такъ что въ это время, при густомъ негативѣ, бумага можетъ пожелтѣть прежде, нежели изображеніе достигнетъ нужной силы.

По мѣрѣ того, какъ копированіе продолжается, изображеніе, появившееся сначала только противъ самыхъ прозрачныхъ мѣстъ негатива, т. е. въ тѣняхъ, обнаруживается понемногу все дальше, достигая полутоновъ и наконецъ свѣтлыхъ мѣстъ. Копированіе должно быть окончено только тогда, когда самыя свѣтлыя мѣста изображенія

получать нѣкоторую **ясно различаемую окраску**, густыя тѣни будутъ **совсѣмъ завалены**, а свободныя части чувствительной бумаги вокругъ негатива **почернѣютъ настолько**, что получаютъ **металлическій отливъ**. При послѣдующей обработкѣ позитива сила изображенія уменьшается; онъ дѣлается значительно блѣднѣе, чѣмъ былъ при окончаніи копированія. Степень перекопированія трудно поддается описанію, тѣмъ болѣе, что и дальнѣйшее ослабленіе копій не всегда происходитъ въ одинаковой мѣрѣ. Чтобы пріобрѣсти навыкъ къ должной перекопировкѣ позитивныхъ отпечатковъ, лучше всего спечатать съ одного и того же негатива нѣсколько копій различной силы и потомъ, при дальнѣйшихъ работахъ, руководствоваться тою изъ нихъ, которая красивѣе другихъ и ближе соотвѣтствуетъ дѣйствительному виду сфотографированнаго предмета. Совѣтуютъ, между прочимъ, опредѣлять перекопированіе позитива нижеслѣдующимъ образомъ: положимъ, что послѣ двухъ-часовой выставки копія достигла той силы, какая желательна въ готовомъ отпечаткѣ; тогда нужно продлить копированіе **еще столько же времени**, чтобы получить эту желаемую силу на готовомъ отпечаткѣ.

Для того, чтобы получать всегда возможно лучшія копіи, **разные негативы слѣдуетъ копировать различнымъ образомъ**, смотря по тому, какими качествами или недостатками они обладаютъ. Умѣніе распознавать своевременно, т. е. до копированія, какъ негативъ будетъ печатываться, достигается навыкомъ, пріобрѣтеніе котораго необходимо для **полнаго успѣха**.

Мы уже сказали, что полезно распредѣлить негативы на группы сообразно ихъ силѣ; дѣло въ томъ, что сила свѣта, дѣйствующаго на копируемое изображеніе чрезъ тотъ или другой негативъ, должна быть соразмѣрна именно съ силою, съ густотою данныхъ негативовъ. Нужно, чтобы **свѣтъ былъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ сильнѣе** негативъ, и на оборотъ, чтобы онъ былъ **тѣмъ слабѣе, чѣмъ слабѣе** негативъ; другими словами, негативъ слѣдуетъ копировать, относительно, **тѣмъ быстрѣе, чѣмъ онъ гуще, и тѣмъ медленнѣе, чѣмъ онъ прозрачнѣе**. Медленное печатаніе слабыхъ негативовъ достигается при помощи покрыванія копировальныхъ рамокъ зеленымъ стекломъ или обыкновенной папиросной бумагой, положенной въ одинъ, два или три слоя, сообразно со степенью прозрачности негатива и съ силою свѣта.

Между негативами, проявленными гидрохинономъ, лучше всего печатаютъ такіе, которые по виду можно было бы причислить скорѣе къ разряду немного передержанныхъ, чѣмъ къ нормальнымъ, но при этомъ между свѣтомъ и тѣнью на нихъ должны быть довольно значительные контрасты. Такіе негативы даютъ блестящія копіи съ деталями въ тѣняхъ и свѣтахъ, съ мягкими переходами и сильными контрастами. Между тѣмъ негативъ, кажущійся весьма хорошимъ по внѣшнему виду, т. е. имѣющій сильные свѣта съ мягкими переходами въ полутонахъ и совсѣмъ прозрачныя, чистыя, глубокія тѣни, копируетъ, при равныхъ

условіяхъ освѣщенія, гораздо хуже, чѣмъ можно было бы ожидать. При печатаніи съ такого негатива, тѣни черезчуръ перепечатываются прежде, нежели подробности въ свѣтахъ успѣютъ обозначиться съ достаточною силою. При негативахъ недодержанныхъ, т. е. имѣющихъ недостатки въ переходахъ между прозрачными тѣнями и черными свѣтами, копіи выйдутъ жесткія, контрастныя, съ совсѣмъ заваленными тѣнями и бѣлыми, плоскими свѣтами безъ подробностей. Наоборотъ, вялые негативы, т. е. неимѣющие достаточнаго контраста между свѣтомъ и тѣнями, могутъ произвести только монотонныя копіи, лишенныя силы.

Изъ приведенныхъ негативовъ разнаго качества, оба первые можно печатать безъ всякаго прикрытія, но второй долженъ быть освѣщенъ сильнѣе, чѣмъ первый, т. е. для него нужно выбрать день посвѣтлѣе. Если копированіе его пойдетъ быстро, то глубокія тѣни на копіи не успѣютъ перекопироваться въ то время, когда свѣта выработаются съ надлежащею силою.

Если данный негативъ **слабъ**, хотя и гармониченъ, то его необходимо **копировать чрезъ папиросную бумагу** въ одинъ или нѣсколько слоевъ, чтобы замедлить копированіе. Понятно, что свѣтъ, проникающій черезъ прикрытый негативъ, ослабляется, и, слѣдовательно, нужно копировать гораздо болѣе продолжительное время, чтобы копіи могли достигнуть надлежащей силы — отчего контрасты между свѣтомъ и тѣнью увеличатся. Если, однако, негативъ **очень** вялъ, то хотя приведенный способъ копированія и помогаетъ, но только до извѣстной степени. Такіе негативы лучше печатать на аристотипной бумагѣ, потому что она, сама по себѣ, имѣетъ свойство печатать контрастно. Чтобы исправить такой негативъ и сдѣлать его пригоднымъ для печати на альбуминной бумагѣ, остается одно средство, это **усилить** его болѣе или менѣе при помощи того способа, который былъ изложенъ въ негативномъ процессѣ на стр. 218.

Не слѣдуетъ забывать, что вялыя копіи могутъ получиться и отъ причинъ, независящихъ отъ негатива, напр., отъ неправильнаго серебрения и сушенія бумаги, о чемъ уже было сказано въ предыдущей главѣ. Поэтому, если при надлежащихъ условіяхъ копированія негатива **средней силы** получаются **вялыя копіи**, то причина этого заключается въ недостаточной чувствительности бумаги, т. е. зависитъ отъ качествъ ванны, отъ пріемовъ серебрения и просушки бумаги, которые и нужно исправить.

Если негативъ обладаетъ черезчуръ сильными, не гармоничными **контрастами**, то медленное печатаніе еще болѣе зачернить его тѣни. Такой негативъ нужно копировать какъ можно **скорѣй**, чтобы получить детали въ свѣтахъ ранѣе, чѣмъ тѣни успѣютъ перепечататься. Мы уже указали, что печатаніе непосредственно въ лучахъ солнца производится только въ исключительныхъ случаяхъ; оно можетъ быть при-



мѣнено къ дѣлу съ успѣхомъ только тогда, когда имѣется негативъ правильно выдержанный и гармоничный по распредѣленію свѣта и тѣни, но слишкомъ долго проявленный и сдѣлавшійся отъ того **слишкомъ густымъ**. Чтобы получить хорошую копію съ такого негатива, его именно и нужно печатать на солнцѣ, т. е. очень быстро, потому что иначе отъ долгаго печатанія можетъ получиться жесткость изображенія. Точно также поступаютъ и съ негативомъ, который былъ **переусиленъ**. При чрезъчуръ густыхъ негативахъ случается, что и на солнцѣ не удастся пропечатать всѣ детали въ свѣтахъ; тогда можно еще болѣе ускорить выработку этихъ мѣстъ, освѣтивъ ихъ черезъ двояковыпуклое стекло, которое, какъ извѣстно, концентрируетъ лучи въ небольшой свѣтовой кружокъ около своего фокуса; стекломъ нужно водить передъ даннымъ мѣстомъ, а не держать его неподвижно, при томъ въ такомъ отдаленіи отъ негатива, чтобы фокусное разстояніе стекла не приходилось на самомъ негативѣ или на чувствительной бумагѣ, потому что послѣднюю можно прожечь въ этомъ мѣстѣ вслѣдствіе тепла, развивающагося отъ лучей, собранныхъ стекломъ.

Такимъ образомъ 1) **негативы нормальной силы** копируются при хорошемъ разсѣянномъ свѣтѣ, непосредственно отраженномъ отъ неба; 2) негативы **передержанные и вялые** печатаются подъ папиросной бумагой въ одинъ или нѣсколько слоевъ, также при разсѣянномъ свѣтѣ; наконецъ 3) **густые негативы**, а также и недодержанные, если придетъ охота печатать послѣдніе, нужно подвергать во время копированія **прямому дѣйствию солнечныхъ лучей**.

По мѣрѣ того, какъ отпечатки достигаютъ должной силы, ихъ вынимаютъ изъ копировальныхъ рамъ и прячутъ въ чистую коробку съ крышкой, гдѣ они сберегаются до окончанія копировки всего дневнаго запаса. Какъ разглядываніе отпечатковъ, такъ и выниманіе ихъ изъ копировальныхъ рамъ нельзя производить на сильномъ свѣту.

При копированіи портретовъ, главнымъ образомъ грудныхъ и головокъ, нерѣдко **виньетируютъ копіи**, т. е. придаютъ имъ такой видъ, при которомъ фонъ, а также и изображеніе кругомъ понемногу теряютъ силу и сливаются съ тономъ бумаги (рис. 164 и 166). Иные негативы необходимо виньетировать, чтобы они вышли опрятно, напр., если на портретѣ съ боковъ получились какіе-либо посторонніе предметы, неумѣстные рядомъ съ портретомъ, которые портятъ красоту снимка.

Прежде чѣмъ приступить къ печатанію того негатива, съ котораго предполагается сдѣлать виньетированную копію, нужно изготovitъ шаблонъ изъ картона съ вырѣзкою соотвѣтствующаго размѣра. Для этого на негативъ кладутъ кусокъ бѣлой писчей бумаги и на свѣтъ обводятъ на ней контуры головы и той части бюста, которая должна выйти на копіи; затѣмъ вычерченную часть вырѣзаютъ, наносятъ ее на средину листа картона такого размѣра, чтобы онъ покрывалъ копировальную раму, и вырѣзаютъ въ послѣднемъ такое-же отверстіе (рис. 242).

Когда негативъ вмѣстѣ съ чувствительнымъ листкомъ уложенъ въ копировальную раму, полученную **маску** или **виньетку** прикрѣпляютъ четырьмя гвоздиками или чертежными кнопками къ краямъ рамы такъ,

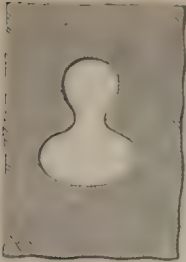


Рис. 242.

чтобы она была расположена надъ зеркальнымъ стекломъ, а вырѣзъ ея приходился какъ разъ противъ соотвѣствующихъ частей негатива. При этомъ между маской и стекломъ долженъ остаться свободный промежутокъ не менѣе 1 или 1½ сантиметровъ; если края рамки такъ низки, что этотъ промежутокъ меньше, то на нихъ слѣдуетъ прибить соотвѣствующіе брусочки и уже на послѣдніе укрѣпить маску. Вообще, чѣмъ промежутокъ между негативомъ и маской больше (однако только до извѣстнаго предѣла), тѣмъ мягче и послѣдовательнѣе будетъ тушовка изображенія. При

копированіи нужно, чтобы свѣтъ падалъ на вырѣзъ **перпендикулярно къ стеклу**, потому что при косыхъ лучахъ тушовка также будетъ косая и распредѣлится только съ одной стороны снимка.

Иногда между маской и зеркальнымъ стекломъ, по краямъ вырѣза, прокладываются тонкія полосы ваты, которыя, удерживая свѣтъ, производятъ еще болѣе постепенное ослабленіе тона.

Маску можно устроить и иначе (рис. 243); вырѣзавъ въ картонѣ отверстіе меньшаго размѣра, чѣмъ головка, контуры отверстія надрѣзываются перпендикулярно и надрѣзанныя части загибаются болѣе или менѣе вверхъ, отчего при копированіи и получается равномерное ослабленіе тона.



Рис. 243.

Кромѣ виньетированія, можно печатывать портреты въ овалъ или четырехугольникъ, состоящій изъ одноцвѣтной рамки слабаго тона; отъ этого съ большимъ рельефомъ и большею силою выдѣляются свѣтлыя мѣста портрета. Подобнаго рода позитивный отпечатокъ мы видимъ напр. на рис. 195; можетъ быть, явится также желаніе скопировать подѣ изображеніемъ фамилію или надпись и украшенія. Это достигается по-

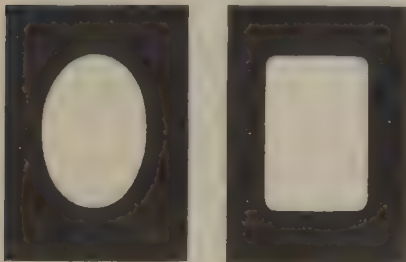


Рис. 244.

вторительнымъ печатаніемъ — сначала портрета, потомъ рамки, при помощи двухъ разныхъ, но соотвѣствующихъ другъ другу по величинѣ **шаблоновъ**. Въ листъ непрозрачной бумаги дѣлается вырѣзъ желаемой формы, вслѣдствіе чего получаютъ двѣ отдѣльныя части, которыя и образуютъ два соотвѣствующихъ шаблона. Внѣшняя часть (рис. 244)

подклеивается къ изнанкѣ негатива и послѣ того послѣдній копируется: части листка, покрытыя шаблономъ, останутся послѣ копи-

ванія бѣлыми. Затѣмъ внутреннюю часть шаблона (рис. 245) предварительно подклеиваютъ къ чистому стеклу; когда негативъ спечатавъ, копію подкладываютъ подъ второй шаблонъ такъ, чтобы совершенно точно прикрыть имъ часть листка, скопированную подъ негативомъ. Когда шаблонъ установленъ вѣрно, копія вновь выставляется на свѣтъ, чтобы получить на краяхъ легкую окраску; самое изображеніе останется при этомъ прикрытымъ отъ свѣта и слѣдовательно не пострадаетъ <sup>1)</sup>).

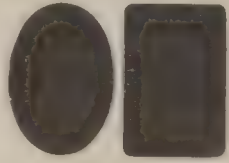


Рис. 245.

Если въ рамку нужно впечатать какую нибудь надпись, то и это дѣлается повторительной копировкой, причемъ надпись переводится на соотвѣтствующее мѣсто стекла втораго шаблона, какъ указано было на стр. 151. Она копируется тономъ болѣе слабымъ, чѣмъ самый фонъ.

Какъ виньетки для оттѣненія фона, такъ и шаблоны можно получать готовыми въ складахъ фотографическихъ принадлежностей. Виньетки дѣлаются или изъ желатина, и тогда имѣютъ прозрачную средину и постепенно сгущающіеся края, или же они похожи на картонныя, приведенныя выше, и дѣлаются, для прочности, изъ тонкаго листоваго цинка, съ приподнятыми вверхъ краями, или изъ резиновой пластинки.

Такимъ же образомъ можно впечатать и облака въ ландшафтный отпечатокъ. Для этого нужно, конечно, имѣть отдѣльный негативъ, лучше нѣсколько большаго размѣра, на которомъ были бы сняты подходящіе для даннаго сюжета облака. Впечатываніе облаковъ производится однимъ изъ нижеслѣдующихъ способовъ. Прежде всего дѣлается отдѣльный отпечатокъ съ даннаго ландшафтнаго негатива, который служитъ только для производства маски или шаблона и который не нужно ни вирировать, ни закрѣплять; изъ него вырѣзываются, по контуру горизонта, деревьевъ и т. п., двѣ маски: одна соотвѣтствующая небу, другая самому ландшафту. Послѣдняя маска, т. е. вырѣзь ландшафта, укладывается на облачный негативъ соотвѣтствующимъ образомъ, покрывается листкомъ чувствительной бумаги и все вмѣстѣ выставляется на свѣтъ въ копировальной рамѣ. Такимъ образомъ получается облачный отпечатокъ съ чистымъ мѣстомъ вмѣсто ландшафта. Облачный отпечатокъ укладывается затѣмъ на ландшафтный негативъ такъ, чтобы контуры послѣдняго совпали съ контурами вырѣзанной маски, небо же прикрывается снаружи копировальной рамы отрѣзкомъ маски, такъ, чтобы по возможности сгладить границы между ландшафтнымъ и облачнымъ отпечаткомъ.

Если контуры ландшафта очень сложны, такъ что по нимъ нельзя вырѣзать точной маски, то для впечатыванія облаковъ можетъ быть

<sup>1)</sup> Спечатаваніе такой рамки вокругъ портрета можно производить и безъ копировальной рамы.



примѣненъ другой пріемъ. Прежде всего контуры ландшафта обводятся на негативѣ черной краской при помощи кисточки; при этомъ части рисунка вполне рѣзкія, какъ напр., дома и т. п., обводятся съ лицевой стороны негатива, части же менѣе опредѣленныя, напр., деревья и проч., покрываются съ изнанки негатива; самая же поверхность неба внутри обведенныхъ контуровъ закрывается шаблономъ изъ непрозрачной бумаги. Когда негативъ, подготовленный такимъ образомъ, отпечатанъ, то небо на немъ получается бѣлымъ; отпечатокъ прикладывается затѣмъ къ облачному негативу и съ нимъ вмѣстѣ выставляется на свѣтъ. При этомъ та часть копировальной рамы, подъ которой располагается отпечатанный ландшафтъ, прикрывается кускомъ темной, слегка смоченной матеріи, края которой легко расположить приблизительно по контурамъ даннаго ландшафта и такимъ образомъ защитить отпечатанный ландшафтъ отъ вліянія свѣта.

Вмѣсто куска матеріи для закрытія ландшафта можно также примѣнить кусокъ непрозрачной толстой бумаги, край котораго вырѣзанъ приблизительно по контуру ландшафта. Этотъ кусокъ слѣдуетъ потихоньку двигать впередъ и назадъ при печатаніи облаковъ, такъ, чтобы тонъ неба по немногу и не замѣтно переходилъ въ ранѣе отпечатанный ландшафтный снимокъ.

Такимъ образомъ, процессъ копированія на чувствительной альбуминной бумагѣ производится при помощи слѣдующихъ пріемовъ:

1) Негативы разобрать по ихъ силѣ на:

- а) сильные и густые,
- б) нормальные и
- в) слабые и вялые.

2) Вытереть изнанку негативовъ, а равно и зеркальныя стекла копировальныхъ рамъ; смахнуть пыль съ лицевой стороны негативовъ при помощи широкой кисти.

3) Если между негативами есть такіе, которые предполагается копировать съ оттѣненнымъ фономъ или при помощи шаблоновъ, то слѣдуетъ заготовить маски или соотвѣтствующіе шаблоны и послѣдніе укрѣпить на негативахъ.

4) Покрывать негативы чувствительной бумагой и размѣстить ихъ въ копировальныя рамы.

5) Приладить маски, если есть копии съ оттѣненнымъ фономъ.

6) Выставить рамы на свѣтъ и прикрыть папиросной бумагой тѣ изъ нихъ, въ которыхъ находятся слабые негативы.

7) Если есть густые негативы, то печатать ихъ отдѣльно на солнцѣ.

8) Наблюдать за копированіемъ, разглядывая изображенія отъ времени до времени (не на сильномъ свѣту), и, въ случаѣ какихъ либо поправокъ, напр. въ маскахъ и виньеткахъ, или въ ослабленіи и въ усиленіи свѣта, дѣлать эти поправки какъ можно раньше.

9) Печатать столько времени и доводить изображение до такой силы, чтобы самые густые свѣта были замѣтно перекопированы, иначе копіи въ окончательномъ видѣ будутъ лишены необходимой выразительности. Лучше немного перепечатать ихъ, чѣмъ недопечатать, потому что копіи въ оконченомъ видѣ будутъ нѣсколько слабѣе.

10) При печатаніи нормальныхъ негативовъ на альбуминной бумагѣ, слѣдуетъ наблюдать, съ достаточной ли силой они копируются: если этого нѣтъ, то въ приготовленіи чувствительной бумаги сдѣланы ошибки.

11) Снять рамки со свѣта, когда позитивы допечатаны.

12) Переложить шаблоны и откопировать рамки на копіяхъ, придавъ имъ легкую окраску.

13) Сохранять спечатанные листки въ чистой закрытой коробкѣ, пока весь дневной запасъ не будетъ скопированъ.

### Откраска, закрѣпленіе и промывка альбуминныхъ отпечатковъ.

Скопированные листки имѣютъ рыжевато-красный, **некрасивый тонъ**, который можно измѣнить посредствомъ откраски ихъ въ вирирующемъ растворѣ.

Прежде чѣмъ приступить къ этому процессу, нужно основательно **промыть копіи** въ чистой водѣ, чтобы удалить изъ бумаги впитавшееся въ нее свободное азотнокислое серебро и продукты разложенія хлористаго серебра; если они не будутъ извлечены, то они будутъ разрушать открашивающій золотой растворъ и, вслѣдствіе сего, отпечатки станутъ плохо открашиваться. Промывку производятъ непременно передъ самой откраской листовъ, по возможности въ тотъ же самый день, когда они были скопированы.

**Предварительная промывка** производится въ чистой кюветкѣ съ водою, въ которую **вполнѣ чистыми руками погружаютъ** отпечатанные копіи, одну за другою, лицевою стороною внизъ, и наблюдаютъ за тѣмъ, чтобы онѣ не скручивались и не слипались. Для этого полезно слегка покачивать кюветку, что ускоряетъ и раствореніе свободного серебра, находящагося въ нихъ.

Промывку слѣдуетъ вести въ полутемномъ мѣстѣ, чтобы бѣлыя части снимковъ не пострадали отъ свѣта, и при этомъ **мѣнять воду раза четыре или пять**, съ промежутками въ нѣсколько минутъ; въ бутылъ съ остатками сливаютъ только первую перемену воды, потому что послѣдующія на столько уже бѣдны серебромъ, что ихъ сохранять не стоитъ. Промывка не должна продолжаться долѣе 15—20 минутъ; иначе можетъ затянуться правильное теченіе процесса откраски.

Если принять все серебро, заключающееся въ какомъ либо листкѣ альбуминной бумаги, за 100, то на образованіе изображенія расходуется только **3** части его; отъ 50 до 55 частей остается въ промывной водѣ; до 35 частей растворяется при фиксированіи, а недостающія семь частей теряются въ фильтрахъ, обрѣзкахъ бумаги и проч. Изъ этого видно, что промываніе копій имѣетъ значеніе и помимо сохраненія золотой ванны; при помощи его можно извлечь половину того количества серебра, которое израсходовано было на приготовленіе бумаги, а слѣдовательно, имѣется возможность составить значительное сбереженіе этого дорогого продукта въ тѣхъ случаяхъ, когда копированіе производится въ **значительныхъ размѣрахъ**.

Чтобы **извлечь серебро** изъ промывной воды, вылитой въ бутылъ съ остатками, въ нее нужно прилить нѣсколько капель хлористоводородной или соляной кислоты, отчего растворъ, при взбалтываніи, тотчасъ-же дѣлается мутнымъ, вслѣдствіе образовавшагося въ немъ хлористаго серебра; затѣмъ, по прошествіи полусутокъ, это серебро, нерастворимое въ водѣ, оседетъ на дно бутылки въ видѣ сѣроватаго порошка. Когда осадка накопится много, воду фильтруютъ, причемъ хлористое серебро остается на фильтрѣ; его можно обратить вновь въ азотно-кислое—и **последнее употребить въ дѣло**.

Промытыя копіи тотчасъ же открываются, т. е. подвергаются дѣйствию виража и, хотя этотъ процессъ очень не труденъ по приемамъ, за то онъ требуетъ значительнаго навыка для своевременнаго опредѣленія того оттѣнка, который отпечатки получаютъ послѣ окончательной отдѣлки.

**Откраску** можно производить при слабомъ дневномъ свѣтѣ; при немъ легче опредѣлить дѣйствительный тонъ, пріобрѣтенный отпечатками во время откраски; но лучше, если откраска производится при искусственномъ свѣтѣ, напр. лампы, потому что въ этомъ случаѣ лучше сохраняются бѣлыя мѣста и освѣщеніе можетъ быть всегда одинаковымъ какъ по силѣ, такъ и по цвѣту. Опечатки слѣдуетъ всегда доводить до одного и того же тона, о которомъ судятъ, разсматривая ихъ на просвѣтъ. Нужно также замѣтить, что **промывная вода, виражъ и закрѣпляющій растворъ** должны быть приблизительно **одной и той же температуры**, притомъ не слишкомъ низкой, не менѣе 12° Реом., потому что въ противномъ случаѣ вирированіе и закрѣпленіе происходитъ очень медленно и **неравномерно**.

Въ совершенно чистую кюветку наливаютъ такое количество золотого раствора, чтобы онъ могъ покрыть отпечатки съ большимъ избыткомъ, и ставятъ ее рядомъ съ той, въ которой плаваютъ промытыя копіи. Последнія вынимаютъ поочередно изъ промывной воды за одинъ изъ угловъ, даютъ стечь излишку жидкости, и медленнымъ движеніемъ кладутъ ихъ въ растворъ, обращая лицевую сторону книзу. Затѣмъ тотчасъ же придаютъ кюветкѣ небольшое колебательное дви-



женіе, чтобы опущенный листокъ **вполнѣ погрузился** въ виражъ; при этомъ наблюдаютъ за тѣмъ, чтобы подъ листкомъ не образовалось **воздушныхъ пузырьковъ**, которые произведутъ при откраскѣ пятна. Точно также поступаютъ и съ каждымъ изъ послѣдующихъ листковъ, погружая ихъ въ виражъ, за одинъ разъ, только въ такомъ количествѣ, при которомъ удобно слѣдить за откраской.

При недостаточномъ навыкѣ слѣдуетъ вообще открашивать сразу не болѣе 3—5 отпечатковъ; опытный же фотографъ можетъ вирировать сразу до 50 и даже больше отпечатковъ. Когда копіи погружены въ растворъ, **кюветку** медленно **покачиваютъ** и **перекладываютъ листки** отъ времени до времени, помогая себѣ въ этомъ стеклянной палочкой, и вынимая, поочередно, всегда нижній листъ, который, послѣ разсмотрѣнія, переворачивается лицомъ вверхъ и укладывается сверху другихъ.

Во время промывки отпечатки получаютъ красновато-коричневый цвѣтъ, который въ вирующемъ растворѣ измѣняется сначала въ красно-розовый, затѣмъ коричневый, темнокоричневый, фіолетово-коричневый, фіолетовый, чернофіолетовый и черносиній; оттѣнки эти послѣ закрѣпленія также измѣняются, и трудность откраски заключается въ умѣнии опредѣлить во время вирированія тотъ тонъ, который отпечатки будутъ имѣть въ готовомъ видѣ. Когда они дойдутъ въ виражѣ (мы подразумеваемъ мѣловой виражъ) до темнокоричневого, фіолетоваго или чернофіолетоваго оттѣнка, ихъ можно вынуть изъ раствора. Каждый изъ этихъ послѣдовательныхъ тоновъ, измѣняясь послѣ закрѣпленія, подходитъ, въ общемъ, ближе всего къ предшествующему тону; чѣмъ ближе тонъ подходитъ къ чернофіолетовому и черносинему, тѣмъ менѣе онъ измѣняется въ послѣдствіи и тѣмъ прочнѣе будутъ фотографическіе снимки, потому что большее количество серебрянаго соединенія замѣнится въ нихъ золотомъ. Впрочемъ, тонъ разныхъ фотографій, открашиваемыхъ одновременно, не всегда получается безусловно одинаковымъ; на него оказываютъ большое вліяніе степень и продолжительность копировки отпечатка и свойства негатива.

Обыкновенно, свѣжая золотая ванна открашиваетъ гораздо скорѣе, чѣмъ бывшая уже въ употребленіи; быстрое открашиваніе однако **менѣе выгодно**, не только потому, что за нимъ труднѣе слѣдить, но и вслѣдствіе того, что при этомъ не получается такихъ богатыхъ и сочныхъ тоновъ; можно принять продолжительность времени за нормальную, когда откраска продолжается около 15 минутъ для полученія фіолетоваго оттѣнка. Если приходится **усилить виражъ** во время самой работы, въ случаяхъ, когда откраска идетъ слишкомъ медленно, то для этого нужно вынуть фотографіи изъ раствора и переложить ихъ въ кюветку съ чистой водой; только тогда можно прибавить свѣжаго раствора, причемъ слѣдуетъ размѣшать его съ работавшимъ виражемъ. Прибавленіе свѣжаго раствора безъ перекладыванія копій легко можетъ произвести неравномѣрную ихъ откраску.

Кромѣ вирующаго мѣловаго раствора, составныя части котораго мы привели на стр. 93-й и который мы выбрали потому, что его свойства очень хорошо сохраняются даже при продолжительномъ употребленіи, существуетъ много другихъ растворовъ, окрашивающихъ копіи въ болѣе или менѣе темныя и разнообразныя оттѣнки. Выборъ того или другаго виража, если руководствоваться цвѣтомъ, составляетъ, конечно, дѣло вкуса; поэтому, рекомендуя особенно приведенный выше растворъ, мы даемъ еще слѣдующіе рецепты виражей, окрашивающихъ въ другіе тона:

#### Для черно-фіолетоваго тона.

Воды . . . . . 400 к. с.  
 Плавленнаго уксуснокислаго натрія . . . 4 гр.  
 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> золотаго раствора . . . . . 16 к. с.

Сначала растворъ окрашенъ въ желтоватый тонъ, но по прошествіи сутокъ онъ сдѣлается синевато-фіолетовымъ и только тогда пригоденъ для употребленія. По мѣрѣ истощенія виража, къ нему приливаютъ нѣсколько куб. сант. запаснаго раствора, состоящаго изъ:

Воды . . . . . 50 к. с.  
 Плавленнаго уксуснокислаго натрія . . . 4 гр.  
 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> золотаго раствора . . . . . 50 к. с.

Виразъ съ уксуснокислымъ натріемъ даетъ отличныя фіолетовыя тона и представляетъ одинъ изъ лучшихъ, наиболѣе прочныхъ и экономныхъ золотыхъ виражей, послѣ мѣловаго.

#### Для чернаго тона.

Воды . . . . . 400 к. с.  
 Фосфорнокислаго натрія . . . . . 3 гр.  
 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> золотаго раствора . . . . . 10 к. с.

Открашивать можно тотчасъ по составленіи раствора, который производитъ густой синеваточерный тонъ и сохраняется долгое время. При истощеніи прибавляется нѣсколько куб. сант. 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> золотаго раствора.

#### Для коричнево-чернаго тона.

Воды . . . . . 1000 к. с.  
 Буры . . . . . 12 гр.

Предъ употребленіемъ отмѣриваютъ 400 граммовъ этого раствора и прибавляютъ къ нему 7 граммовъ 1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> запаснаго золотаго раствора, послѣ чего онъ сейчасъ же можетъ быть употребленъ въ дѣло и сохраняется въ годномъ состояніи долгое время.

Всѣ приведенныя вирующіе растворы, для успѣшной откраски,

должны быть **средней реакціи**, т. е. они не должны измѣнять ни синюю, ни красную лакмусовыя бумажки. Поэтому, если растворъ сохраняется долгое время, то его слѣдуетъ испытать; если бы онъ оказался окислившимся, то его нужно нейтрализовать нѣсколькими каплями 1% раствора углекислаго натрія (сода).

Открашенные отпечатки вынимаютъ изъ виража и, **промывъ ихъ** въ двухъ или трехъ послѣдовательно смѣняемыхъ водахъ, погружаютъ въ **закрѣпляющій растворъ**. При этомъ употребляются тѣ же приемы, какіе были приведены для виража, т. е. каждый листокъ кладется въ растворъ отдѣльно, чистыми пальцами и при покачиваніи кюветки, чтобы онъ вполнѣ погрузился въ жидкость и между нимъ и послѣдней не осталось воздушныхъ пузырьковъ. Для опредѣленія количества закрѣпляющаго раствора, нужнаго для данной партіи отпечатковъ, слѣдуетъ имѣть въ виду, что на каждый листъ альбуминной бумаги обыкновеннаго формата требуется 10 граммовъ сѣрноватистокислаго натрія въ кристаллахъ, т. е. не менѣе 50 граммовъ раствора его; лучше брать **даже нѣсколько болѣе**, потому что, при избыткѣ раствора, образующееся соединеніе хлористаго серебра съ сѣрноватистокислымъ натріемъ можетъ быть легко растворено въ промывныхъ водахъ; въ случаѣ же недостаточнаго количества раствора, происходящее при закрѣпленіи соединеніе названныхъ веществъ растворяется въ водѣ значительно труднѣе, и, слѣдовательно, легко можетъ частью остаться въ отпечаткахъ и повлечь въ послѣдствіи ихъ порчу.

Какъ въ негативномъ процессѣ, такъ и здѣсь, дѣйствіе закрѣпляющаго раствора тождественно; сѣрноватистокислый натрій растворяетъ хлористое серебро, оставшееся на альбуминныхъ копіяхъ въ неизмѣненномъ отъ дѣйствія свѣта состояніи. Поэтому, при большемъ производствѣ, выгодно сохранять отработавшій закрѣпляющій растворъ, который, какъ уже было сказано, извлекаетъ изъ бумажныхъ отпечатковъ до 35% серебра; его сливаютъ въ отдѣльный сосудъ или въ тотъ, въ которомъ сохраняется **вышедшій изъ употребленія закрѣпляющій растворъ** негативнаго процесса. Но для работы, т. е. для закрѣпленія отпечатковъ, обязательно брать, каждый разъ, свѣжій растворъ.

Въ закрѣпляющемъ растворѣ отпечатки также слѣдуетъ перекладывать и качать кюветку, какъ и во время откраски, и минутъ черезъ десять послѣ ихъ погруженія можно вынуть одинъ изъ нихъ, чтобы удостовѣриться, оконченъ ли процессъ растворенія серебра; если, при разглядываніи на проходящій свѣтъ, въ свѣтлыхъ мѣстахъ отпечатка не будетъ замѣтно неровностей въ массѣ бумаги и послѣдняя представитъ однообразную массу, то это служить доказательствомъ, что закрѣпленіе окончено.

Закрѣпленные отпечатки перекладываются, одинъ за другимъ, въ кюветку съ чистой водой, въ которой ихъ прополаскиваютъ, мѣняя воду 3—5 разъ; затѣмъ они должны быть **окончательно промыты** для



полнаго уничтоженія остатковъ сѣрноватистокислаго натрія и другихъ солей, полученныхъ при раствореніи хлористаго серебра.

**Окончательная промывка** отпечатковъ должна быть какъ можно болѣе тщательно, при частой смѣнѣ воды и прополаскиваніи листовъ, такъ какъ остатки упомянутыхъ выше солей только съ трудомъ извлекаются изъ копій; извлечь же ихъ необходимо, чтобы отпечатки со временемъ не испортились. Если имѣется водопроводъ, то очень удобно промывать отпечатки при помощи специально для этой цѣли устроеннаго цинковаго бака, въ который вода вливается сверху изъ нѣсколькихъ узкихъ, поставленныхъ вкось, трубочекъ, и выливается снизу. Вслѣдствіе этого вся масса воды въ бакѣ находится въ постоянномъ вращеніи и это движеніе ея, увлекая за собой отпечатки, скоро и хорошо промываетъ ихъ (рис. 246). Если же водопровода не имѣется, то можно производить окончательную промывку въ кюветкахъ съ часто смѣняемой водой. Подобное промываніе вполнѣ достигаетъ своей цѣли, если производить его слѣдующимъ образомъ. Двѣ кюветки съ водой



Рис. 246.

ставятся рядомъ; въ одну изъ нихъ перекладываютъ закрѣпленные отпечатки, сполоснувъ ихъ предварительно въ водѣ; минутъ черезъ пять эти отпечатки вынимаютъ поочередно изъ кюветки, и когда излишекъ воды стечетъ, перекладываютъ ихъ во вторую кюветку. Когда всѣ отпечатки переложены во вторую кюветку — изъ первой выливаютъ воду, споласкиваютъ кюветку и за-  
тѣмъ наполняютъ ее снова чистой водой. Тогда отпечатки переносятся такимъ же порядкомъ въ первую кюветку, а во второй вода мѣняется; подобную промывку нужно повторить разъ 10—12, въ теченіе, приблизительно, двухъ часовъ.

Нѣкоторые сорта альбуминной бумаги даютъ при началѣ промывки **пузыри**; альбуминъ отстаетъ отъ поверхности бумаги сначала въ видѣ небольшихъ точекъ, которыя потомъ сливаются въ воздушные пузыри, размѣромъ отъ 1 до 5 и больше миллиметровъ. Такіе пузыри, большею частью, исчезаютъ при высыханіи бумаги, тѣмъ не менѣе они могутъ увеличиться еще болѣе, слившись изъ нѣсколькихъ небольшихъ — въ одинъ значительнаго размѣра, и тогда копія будетъ испорчена. Если бумага такого сорта, что на ней получаютъ пузыри, то копіи слѣдуетъ закрѣплять въ растворѣ сѣрноватистокислаго натрія не сильнѣе 8%, при чемъ, конечно, процессъ закрѣпленія значительно замедляется. Другое средство предупрежденія образованія пузырей состоитъ въ промываніи листовъ, какъ послѣ откраски, такъ и тотчасъ же послѣ закрѣпленія, въ промывной водѣ, содержащей 1—3% обыкновенной поваренной соли.

Но лучшимъ средствомъ противъ образованія пузырей оказывается промывка отпечатковъ, послѣ откраски, въ растворѣ:

Воды . . . . .	1000 к. с.
Двууглекислаго натрія . . . . .	1 гр.
Хлористаго натрія . . . . .	10 гр.

Этотъ растворъ весьма полезно употреблять и передъ откраской, такъ какъ онъ нейтрализуетъ остатки кислотъ, не удаленные предварительной промывкою въ водѣ. Продержавъ отпечатки въ приведенномъ предохранительномъ растворѣ нѣсколько минутъ, ихъ прополаскиваютъ въ чистой водѣ и затѣмъ они поступаютъ въ откраску.

Нужно еще замѣтить, что тонъ вирированныхъ отпечатковъ, при погруженіи ихъ въ закрѣпляющій растворъ, тотчасъ же мѣняется и сила ихъ ослабѣваетъ, но въ послѣдствіи, когда они высохнутъ, то получаютъ **приблизительно** тотъ же оттѣнокъ, который имѣли при окончаніи виража.

Когда промывка окончена, отпечатки прополаскиваются и укладываются поштучно между чистыми листами пропускной бумаги. Последнюю нельзя употреблять долгое время безъ перемѣны; можетъ случиться, что на нѣкоторыхъ листахъ останутся ничтожныя частицы фиксажа, которыя перейдутъ въ бумагу и, при повторительной просушкѣ новыхъ отпечатковъ, могутъ испортить послѣдніе.

Чтобы копіи послѣ просушки не корбились, ихъ лучше всего навернуть, лицевой стороной наружу, на круглую липовую или ольховую палку, около  $\frac{3}{4}$  вершка въ поперечникѣ, прокладывая между ними листки протечной бумаги. Навернуть ихъ такимъ образомъ слѣдуетъ чуть влажными, пока онѣ еще не вполне просохли. Можно также прибавить къ послѣдней промывной водѣ 2% глицерина и продержать въ ней отпечатки въ теченіе нѣсколькихъ минутъ. Глицеринъ размягчитъ слой альбумина настолько, что послѣ просушки бумага не будетъ свертываться; слѣдуетъ однако замѣтить, что послѣ глицерина отпечатки высыхаютъ медленнѣе и иногда покрываются пятнами и желтѣютъ.

Такимъ образомъ, важнѣйшіе приемы открашиванія и закрѣпленія альбуминныхъ копій сводятся къ нижеслѣдующему.

1) Отпечатки передъ самой откраской погружаютъ, одинъ за другимъ, въ кюветку съ чистой водой, которую мѣняютъ нѣсколько разъ въ теченіе не болѣе 20-ти минутъ.

Если имѣется въ виду извлекать серебро изъ промывной воды, то первая и вторая промывныя воды сливаются въ отдѣльную бутылъ, въ которой серебро и осаждается. Промытые отпечатки полезно обработать предохранительнымъ растворомъ и затѣмъ снова промыть ихъ въ чистой водѣ.

2) Промытыя копіи опускаются, поочередно, лицевой стороной внизъ,

въ виражъ, налитый въ чистую кюветку; послѣ погруженія каждаго листка въ растворъ, кюветка приводится въ качаніе, причемъ наблюдается.

а) чтобы фотографіи не слипались, и

б) чтобы между ними и растворомъ не оставалось воздушныхъ пузырьковъ.

3) Во время откраски копіи постоянно перекадываются снизу на верхъ, причемъ слѣдуетъ наблюдать за постепеннымъ измѣненіемъ ихъ цвѣта.

4) По отношенію къ продолжительности откраски, нужно имѣть въ виду, что

а) если копіи открашиваются очень быстро, такъ что за ними трудно слѣдить, то это происходитъ отъ избытка золота въ растворѣ;

б) когда, наоборотъ, открашивание идетъ черезчуръ медленно, то это служить признакомъ или слабаго золотого раствора, или большой разницы въ температурѣ этого раствора и промывной воды;

в) если открашивание идетъ неравномѣрно, то причиною этого, большею частью, бываетъ или недостаточное количество виража, или присутствіе воздушныхъ пузырей между листками, или же слипаніе послѣднихъ.

5) Открашенные листки слѣдуетъ вынуть по-одному изъ виража, и прополоскать въ нѣсколькихъ водахъ; если бумага пузырится, то отпечатки слѣдуетъ погрузить въ предохранительный растворъ и затѣмъ снова прополоскать въ чистой водѣ.

6) Промытые листки погружаются одинъ за другимъ въ кюветку съ достаточнымъ количествомъ раствора сѣрноватистокислаго натрія. Для предупрежденія образованія воздушныхъ пузырей и слипанія отпечатковъ, кюветку слѣдуетъ качать. Закрѣпленіе должно продолжаться не менѣе десяти минутъ, пока масса бумаги не окажется равномѣрно прозрачною при разглядываніи на проходящій свѣтъ.

7) Закрѣпленные копіи перекадываются въ другую кюветку съ чистой водой, прополаскиваются въ нѣсколько разъ смѣняемой водѣ и затѣмъ промываются въ теченіе не менѣе двухъ часовъ въ проточной водѣ. За неимѣніемъ послѣдней, они промываются въ теченіе такого-же времени въ двухъ кюветкахъ, въ которыхъ вода мѣняется какъ можно чаще.

8) Вирирующий растворъ сливается послѣ откраски обратно въ бутылъ, добавляется небольшимъ количествомъ запаснаго золотого раствора и сохраняется, до слѣдующаго употребленія, въ тѣмной комнатѣ.

9) Промытыя копіи просушиваются между листами протечной бумаги.



## Ошибки и неудачи въ процессѣ на альбуминной бумагѣ.

Какъ мы уже имѣли случай указать, начинающій любитель замѣтитъ большинство недостатковъ самаго негатива только тогда, когда онъ скопируетъ его. Вялые, контрастные и жесткіе негативы производятъ отпечатки съ такими же недостатками, но на нихъ эти недостатки будутъ ясно видны и неопытному глазу, тогда какъ въ негативахъ они различаются только при извѣстномъ навыкѣ.

Здѣсь мы приведемъ лишь неудачи, происходящія отъ неправильнаго исполненія приѣмовъ позитивнаго процесса на альбуминной бумагѣ, въ томъ видѣ, какъ эти неудачи обнаруживаются, и укажемъ средства къ ихъ исправленію.

Замѣтимъ прежде всего слѣдующіе недостатки, случающіеся при серебрениі бумаги.

**I. На листкѣ, снятомъ съ поверхности раствора, замѣтны слабыя сѣроватая пятна и полосы.** Это большею частью бываетъ только на первомъ высеребrenomъ листкѣ, и происходитъ отъ пыли, которая можетъ попасть на поверхность ванны.

До начала серебрения нужно осмотрѣть поверхность раствора и, еслибы на немъ оказалась пыль, снять ее при помощи полоски пропускной бумаги.

**II. Пузырьки воздуха,** попавшаго между бумагой и поверхностью раствора, образуютъ круглыя пятна, которыя при копированіи остаются бѣлыми и не копируютъ изображенія. Осмотрѣть листокъ при серебрениі и снять пузырьки протечной бумагой.

**III. Альбуминный листокъ, насланный на растворъ, загибается по краямъ вверхъ, на изнанку,** и плохо принимаетъ растворъ, не смачивается имъ.

Бумага была слишкомъ суха передъ серебрениемъ. Ее слѣдуетъ выдерживать нѣкоторое время въ сыромъ мѣстѣ или надъ парами горячей воды. Если свертываніе краевъ незначительно, то они выпрямляются и ложатся на растворъ, если на нихъ подуть.

**IV. На листкѣ, снятомъ съ раствора, держатся висячія капли.** Это бываетъ:

- а) при бумагѣ, которая слишкомъ суха передъ серебрениемъ, и
- б) вслѣдствіе недостаточнаго серебрения.

Капли снимаются стеклянной палочкой или кускомъ протечной бумаги.

**V. Серебряная ванна бурѣтъ.** Окрашиваніе раствора происходитъ, большею частью,

- а) при слабой ваннѣ, вслѣдствіе растворенія альбумина.

Такую ванну слѣдуетъ подкислять нѣсколькими каплями азотной кислоты, но ванна кислой реакціи не пригодна для полученія хорошихъ отпечатковъ.

б) Ванна, богатая серебромъ, окрашивается рѣдко и если это все таки происходитъ, то это зависитъ отъ присутствія органическихъ веществъ, попадающихъ въ растворъ изъ бумаги.

Исправленіе производится при помощи марганцовокислаго калия, какъ было указано на стр. 235-ой.

При копированіи негативовъ можетъ случиться, что:

**VI. Копіи мѣстами неотчетливы.** Бумага была пересушена, а потому недостаточно гладка и въ копирной рамѣ не плотно прижата къ негативу.

Высушивать бумагу въ мѣру и подкладывать при копированіи столько протечной бумаги, чтобы копіи были плотно прижаты къ негативу.

**VII. При копированіи получаются вялые копіи, безъ силы и надлежащихъ контрастовъ между свѣтомъ и тѣнью.** Если негативъ самъ по себѣ не вялъ, то такіе отпечатки происходятъ отъ слѣдующихъ причинъ;

1) Неисправное состояніе ванны, т. е:

а) Она можетъ быть **кислою** (попробовать синей лакмусовой бумажкой); слѣдуетъ нейтрализовать нѣсколькими каплями содоваго раствора.

б) Она можетъ быть **бѣдна серебромъ**, потому что долго служила и не была подновляема. Прибавлять въ растворъ, послѣ каждого пѣлаго листа альбуминной бумаги (форматъ 35 X 45 сант.) 2 грамма азотнокислаго серебра.

2) Неправильная сушка бумаги. Большею частью вялые отпечатки въ этомъ случаѣ получаются при слишкомъ высушенной бумагѣ, рѣже въ противоположномъ случаѣ.

Сушить бумагу настолько, чтобы она не липла между пальцами.

3) Вялый отпечатокъ можетъ еще получиться и при **недостаточно долгомъ копированіи**.

Копировать столько времени, чтобы самыя бѣлыя мѣста изображенія получили легкую, но ясно различаемую окраску, а самыя темныя части его — металлическій блескъ.

Важнѣйшія неудачи, происходящія при **открашиваніи** отпечатковъ, заключаются въ слѣдующемъ:

**VIII. Слишкомъ быстрое окрашиваніе**, при которомъ отпечатокъ скоро принимаетъ **сѣрый тонъ**, происходитъ отъ избытка золота въ растворѣ.

Разбавить окрашивающій растворъ водой.

**IX. Отпечатки окрашиваются слишкомъ медленно:**

1) Въ вирирующемъ растворѣ мало золота.

Прибавить запаснаго раствора.

- 2) Если растворъ отъ употребленія сдѣлался **кислой реакціи**.

Прибавить нѣсколько капель раствора соды.

- 3) **Температура раствора слишкомъ низка.**

Въ этомъ случаѣ ванну подогреваютъ; избѣгаютъ очень холодной воды для предварительной промывки копій.

**X. Копіи открашиваются неравномѣрно.** Это происходитъ отъ нѣсколькихъ причинъ:

- 1) Предварительная **промывка** передъ виражемъ **недоведена была до конца**.

Промывать въ 3—4 водахъ и качать кюветку, чтобы извлечь возможно больше свободнаго азотнокислаго серебра.

- 2) Въ кюветкѣ **мало виража**.

Наливать раствора въ такомъ количествѣ, чтобы отпечатки были вполне погружены въ растворъ.

- 3) Отпечатки **слиплись мѣстами**.

Кюветку покачивать во время открашиванія, переворачивая копіи.

- 4) Во время виража **прибавленъ свѣжій, запасный золотой растворъ**, который **недостаточно смѣшался** со старымъ.

Размѣшивать хорошенько, или, еще лучше, извлекать копіи изъ раствора во время подкрѣпленія послѣдняго.

**XI. Во время откраски бѣлыя мѣста копій принимаютъ сѣроватый оттѣнокъ.** Открашиваніе производится слишкомъ близко у окна; незакрѣпленное хлористое серебро темнѣетъ.

Вирить отпечатки при слабомъ дневномъ свѣтѣ или, еще лучше, при искусственномъ освѣщеніи, напр. при лампѣ.

При **закрѣпленіи** изображеній случается, что:

**XII. Открашенный отпечатокъ**, послѣ фиксажа, принимаетъ **рыжую окраску**. Копіи тѣмъ лучше сохраняютъ свой цвѣтъ въ растворѣ сѣрноватистокислаго натрія, чѣмъ ближе этотъ цвѣтъ подходитъ къ черному. Рыжій тонъ получается, если отпечатки слишкомъ рано вынуты изъ виража, т. е. если они недокрашены.

Внимать отпечатки изъ виража не ранѣе, чѣмъ они получаютъ одинъ изъ темныхъ оттѣнковъ.

**XIII. Закрѣпленіе идетъ медленно**, слой бумаги не дѣлается равномернымъ. Растворъ слишкомъ истощенъ или слишкомъ холоденъ. Послѣднее бываетъ при свѣже-изготовленномъ растворѣ, потому что гипосульфитъ, растворяясь, очень понижаетъ температуру воды.

Послѣ закрѣпленія отпечатковъ, при промывкѣ, на нихъ могутъ появиться:

**XIV. Желтоватая неравномѣрная пятна.** Они происходятъ отъ того, что:



- 1) Отпечатки слиплись во время закрѣпленія.

Слѣдуетъ покачивать кюветку.

- 2) Они были плохо промыты передъ закрѣпленіемъ.

Споласкивать копіи послѣ виража въ нѣсколькихъ водахъ, чтобы удалить остатки вирующего раствора.

- 3) Капля гипосульфита попала на копіи во время откраски.

Наблюдать осторожность и чистоту во время работы и главнымъ образомъ слѣдить за чистотою рукъ.

**XV. Пузыри**, появляющіеся при началѣ промывки, вслѣдствіе отслоенія альбумина отъ бумаги.

Погружать копіи передъ закрѣпленіемъ и послѣ него въ слабый растворъ новаренной соли, или-же закрѣплять ихъ въ слабомъ фиксирующемъ растворѣ.



## Позитивный процессъ на целлоидинныхъ и аристотипныхъ бумагахъ.

Изъ выше приведеннаго описанія приемовъ пользованія альбуминою бумагою можно было замѣтить, что для полученія хорошихъ альбуминныхъ отпечатковъ необходимы нѣкоторыя условія, которыя могутъ представить различнаго рода затрудненія лицамъ недостаточно опытнымъ въ фотографическихъ манипуляціяхъ. Мы видѣли, напр., что слишкомъ продолжительное или недостаточное серебрение, слабая, состарившаяся или кислая ванна, слишкомъ медленное сушеніе высеребренной бумаги, недостатокъ или избытокъ влаги въ высушенной бумагѣ, всѣ эти условія, въ отдѣльности или въ совокупности, вліяютъ на свойства бумаги, отнимая отъ нея надлежащую чувствительность, а отъ изображенія силу и красоту. Съ другой стороны, необходимость заготовлять альбуминную бумагу сразу только въ такомъ количествѣ, которое можетъ быть израсходовано въ одинъ день, а также провести весь позитивный процессъ отъ начала до конца непрерывно тотчасъ же и безъ перерывовъ,—эти обстоятельства представляютъ невыгоды альбуминнаго процесса, особенно ощутительныя для любителя, работающаго не ежедневно и печатающаго свои снимки въ небольшихъ количествахъ.

Поэтому эмульсионныя хлоросеребряныя бумаги — целлоидинныя и аристотипныя и получили столь большое распространеніе, такъ какъ онѣ, не обладая перечисленными неудобствами, имѣютъ за собой и нѣкоторыя особыя преимущества.

1. Эмульсионныя бумаги чувствительнѣе альбуминной и вслѣдствіе этого печатаніе на нихъ идетъ быстрѣе; при недостаточномъ свѣтѣ въ осеннее и зимнее время, на нихъ легко получить вполне допечатанныя копіи, тогда какъ на альбуминной бумагѣ въ это время года получается очень много неудовлетворительныхъ отпечатковъ.

2. Въ сухомъ и тѣмномъ мѣстѣ эти бумаги сохраняются хорошо и долго — мѣсяцами, не подвергаясь существенному измѣненію, и если даже со временемъ немного пожелтѣютъ, то при дальнѣйшей обработкѣ, послѣ откраски и закрѣпленія, бѣлизна свѣтовъ болѣе или менѣе возстановляется.

3. Откопированные отпечатки могут быть сохраняемы до откраски въ темномъ мѣстѣ въ теченіе нѣсколькихъ дней и поступать въ дальнѣйшую обработку тогда, когда ихъ наберется достаточное количество и когда, по обстоятельствамъ, это представится наиболѣе удобнымъ.

Нужно замѣтить, что, въ общемъ, для целлоидинныхъ бумагъ требуются въ большинствѣ случаевъ негативы совершенно такого же качества и такой же силы, какъ и для печати на альбуминной бумагѣ. Иногда же, какъ напр., для матовой целлоидинной бумаги, извѣстной подъ марками „Карло“, „Якорь“ и др., они должны быть даже нѣсколько сильнѣе и контрастнѣе. Что же касается аристотипныхъ бумагъ, то для нихъ необходимо изготовлять спеціальные негативы, которые должны быть полны деталей, но слабо проявлены. Только такіе слабые негативы даютъ хорошіе, сильные отпечатки на аристотипныхъ бумагахъ. На альбуминной бумагѣ съ такихъ негативовъ, въ большинствѣ случаевъ, было бы невозможно или очень трудно получить хорошіе отпечатки.

Копированіе на эмульсіонныхъ бумагахъ производится совершенно также, какъ и на альбуминной; смотря по силѣ и характеру негативовъ, они устанавливаются для копированія на болѣе или менѣе сильный свѣтъ. Копированіе идетъ сначала медленно, въ особенности, если негативъ затянутъ, хотя бы и слегка, но какъ только изображеніе сдѣлается видимымъ, дальнѣйшій ходъ процесса подвигается впередъ значительно скорѣе, чѣмъ при печати на альбуминной бумагѣ. Одно лишь нужно имѣть въ виду, что отпечатки на эмульсіонныхъ бумагахъ должны быть значительно сильнѣе перекопированы, чѣмъ на альбуминной, потому что при послѣдующей обработкѣ они много теряютъ въ силѣ, какъ въ выражѣ, такъ и при закрѣпленіи.

Дальнѣйшая обработка отпечатковъ на эмульсіонныхъ хлоросеребряныхъ бумагахъ почти та-же, что и на альбуминной; встрѣчающіяся небольшія отступленія и измѣненія въ приемахъ будутъ указаны ниже.

Отпечатки на целлоидинныхъ бумагахъ должны быть, передъ откраской, также предварительно промыты, но промывка должна быть произведена тщательнѣе, чѣмъ при альбуминной бумагѣ, потому что коллоидный слой весьма мало проницаемъ для воды. Кромѣ того, въ эмульсію, служащую для изготовленія целлоидинной бумаги, прибавляется, какъ мы видѣли, лимонная кислота; для того, чтобы открашивание могло происходить правильно и чтобы не испортить открашивающей растворъ—необходимо совершенно удалить изъ отпечатковъ эту кислоту. Поэтому, послѣ 5—6 смѣнъ промывной воды, очень полезно выдержать целлоидинные отпечатки въ теченіе нѣсколькихъ минутъ въ предохранительномъ растворѣ, составъ котораго приведенъ былъ на стр. 251; онъ нейтрализуетъ кислоту и даетъ отпечаткамъ необходимыя свойства для удачнаго открашивания.



Слѣдующіе виражи дають очень хорошіе тона на целлоидинной бумагѣ:

1% раствора буры . . . . .	1000 к. с.
1% " хлорнаго золота . . . . .	30 "

Получаемый цвѣтъ отпечатковъ — черный, но открашиваніе идетъ довольно медленно; быстрѣе работаетъ слѣдующій виражъ, дающій розовато черные тоны, но расходующій большее количество золота:

Воды . . . . .	1000 к. с.
Роданистаго аммонія. . . . .	10 гр.
1% раствора хлорнаго золота . . . .	50 к. с.

Сначала слѣдуетъ растворить аммоній и уже послѣ того приливать понемногу растворъ золота, при постоянномъ взбалтываніи склянки. Виражъ долженъ отстояться въ теченіе сутокъ; онъ открашиваетъ быстро, сохраняется хорошо и пригоденъ до полнаго истощенія, но очень ослабляетъ копіи, которыя поэтому слѣдуетъ сильно перепечатывать. Открашивать нужно небольшія партіи отпечатковъ, напр., не болѣе 2—4 въ каждой, особенно, когда виражъ дѣйствуетъ энергично; переключивать ихъ слѣдуетъ осторожно, чтобы не испортить пальцами эмульсионный слой. Открашенные отпечатки промываются водой, закрѣпляются затѣмъ въ 10% растворѣ сѣрноватистокислаго натрія и подвергаются окончательной промывкѣ въ часто смѣняемой водѣ, но эта промывка можетъ быть менѣе продолжительною, приблизительно 45 минутъ и до одного часа.

Въ продажѣ имѣются, кромѣ глянцевой, также сорта матовой бѣлой целлоидинной бумаги, которые дають особенно эффектные отпечатки при открашиваніи въ платиновомъ виражѣ; такіе отпечатки, напоминающіе нѣсколько платинотипы, обладаютъ чернымъ матовымъ тономъ и очень бѣлыми и нѣжными свѣтами. Особенности позитивнаго процесса при обработкѣ платиной состоятъ въ слѣдующемъ. Прежде всего, какъ мы уже сказали выше, для печати на матовой бумагѣ нужны сильные и нѣсколько даже контрастные негативы, отпечатки съ которыхъ должны быть сильно перекопированы. Эти отпечатки слѣдуетъ предварительно очень хорошо промыть; затѣмъ они немедленно поступаютъ въ откраску въ одинъ изъ золотыхъ виражей, напр. съ фосфорнокислымъ натріемъ, или съ бурой, приведенныхъ на стр. 248, — пригодныхъ и для откраски обыкновенной блестящей целлоидинной бумаги. Изъ этихъ виражахъ матовые отпечатки обрабатываются одинъ за другимъ въ теченіе только очень короткаго промежутка времени, 10—25 сек., пока они изъ яркочерныхъ не сдѣлаются фіолетово-бурыми; тогда ихъ переключиваютъ въ кюветку съ чистой водой. Когда вся партія отпечатковъ открашена въ золотомъ виражѣ, ихъ нужно промыть раза два въ чистой водѣ и затѣмъ открасить вторично въ платиновомъ виражѣ слѣдующаго состава:

Воды . . . . .	600 к. с.
Хлороплатинита калия . . . . .	1 гр.
Фосфорной кислоты : . . . . .	15 к. с.

Виражъ открашиваетъ быстро. Сначала, пока ванна свѣжая, открашиваютъ одновременно только по одному отпечатку, затѣмъ по два, по три и т. д., по мѣрѣ истощенія раствора и замедленія его дѣйствія. Въ зависимости отъ того, какъ долго производится открашиваніе, тонъ отпечатковъ мѣняется и можетъ быть холодный — черный, сѣрый или синеватый — или болѣе или менѣе теплый, приближающійся къ тонамъ сепіи. За тономъ слѣдятъ, разглядывая отпечатокъ на проходящій свѣтъ. Открашенные отпечатки промываются, закрѣпляются и наконецъ окончательно промываются такъ же, какъ и альбуминные.

Поверхность **аристотипныхъ** бумагъ, въ противоположность альбуминнымъ и целлоидиннымъ, весьма легко повреждается при обработкѣ, такъ какъ она представляетъ тонкій слой желатина, который разбухаетъ въ водѣ и въ растворахъ; даже отъ вліянія теплоты пальцевъ желатинъ легко распускается и этотъ недостатокъ особенно чувствуется при работѣ въ жаркое время. Поэтому, лѣтомъ, воду и всѣ растворы, примѣняемые для обработки аристотипной бумаги, приходится искусственно охлаждать льдомъ. Аристотипныя бумаги могутъ вообще находить примѣненіе лишь среди любителей, и употребляются фотографами при постоянной работѣ лишь въ исключительныхъ случаяхъ. Къ нимъ примѣняются всѣ тѣ приемы, которые были приведены выше для целлоидинныхъ бумагъ.

Какъ уже было упомянуто, для аристотипныхъ бумагъ требуются слабые, но детальные негативы, и копіи нужно сильно перепечатывать, чтобы онѣ не оказались вялыми послѣ обработки. Во всемъ остальномъ, для аристотипныхъ бумагъ вполнѣ примѣнимы правила и приемы, которые были приведены выше, но со слѣдующими предосторожностями.

Чтобы по возможности увеличить прочность желатиннаго слоя и предохранить его отъ механическихъ поврежденій, нужно погружать ихъ, передъ откраской, на нѣсколько минутъ въ растворъ:

Воды : . . . . .	100 к. с.
Калиевыхъ квасцовъ . . . . .	4 гр.

Отъ вліянія квасцовъ желатинный слой дѣлается болѣе плотнымъ и прочнымъ. Затѣмъ нужно промыть отпечатки въ чистой водѣ, послѣ чего можно приступить къ откраскѣ. Для откраски пригодны всѣ золотые виражи, которые примѣняются для целлоидинныхъ бумагъ; если пользуются виражемъ съ бурой, то полезно предварительно обработать отпечатки въ предохранительномъ щелочномъ растворѣ изъ хлористаго натрія и соды. Хорошіе результаты даетъ также нижеслѣдующій виражъ:

Воды . . . . .	250 к. с.
Роданистаго аммонія . . . . .	10 гр.
Фосфорнокислаго натрія. . . . .	12 гр.
1 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> раствора хлорнаго золота . . . .	25 к. с.

Этотъ виражъ представляетъ то преимущество, что обработка отпечатковъ нѣсколько сокращается, а именно отпечатки могутъ не подвергаться предварительной промывкѣ; достаточно опустить ихъ одинъ за другимъ въ чистую воду на столько времени, чтобы они успѣли лишь выпрямиться, затѣмъ ихъ сейчасъ же перекладываютъ въ кюветку съ приведеннымъ виражемъ, дѣйствіе котораго начинается немедленно. Изображеніе дѣлается сначала желтымъ, затѣмъ постепенно темнѣетъ, и откраска можетъ быть окончена, когда отпечатки пріобрѣтутъ черно-коричневый или чернофіолетовый цвѣтъ. Измѣненіе цвѣта происходитъ быстро и потому откраску отпечатковъ слѣдуетъ производить, по крайней мѣрѣ при свѣжемъ виражѣ, одновременно не въ большемъ числѣ, лучше всего по одному. Дальнѣйшая обработка аристотипныхъ отпечатковъ совсѣмъ такая же, какъ и альбуминныхъ.

При хлоросеребряныхъ эмульсіонныхъ бумагахъ можно еще болѣе сократить приемы позитивнаго процесса, если замѣнить открашивающій и закрѣпляющій растворы однимъ растворомъ, такъ называемымъ **виражъ-фиксажемъ**, который одновременно открашиваетъ изображеніе и закрѣпляетъ его. Употребленіе виражъ-фиксажа исключаетъ необходимость предварительной промывки отпечатковъ и промывку передъ закрѣпленіемъ. Но примѣненіе этого раствора влечетъ за собой одно весьма существенное неудобство: обработанные имъ отпечатки, — какъ аристотипные, такъ и, еще болѣе, целлоидинные, обыкновенно скоро портятся: они начинаютъ желтѣть, мѣняють тонъ, и, по прошествіи нѣкотораго времени (нѣсколькихъ мѣсяцевъ или нѣсколькихъ лѣтъ), изображеніе понемногу пропадаетъ. Только при совершенно свѣжемъ и мало работавшемъ виражъ-фиксажѣ можно до нѣкоторой степени быть увѣреннымъ въ прочности обрабатываемыхъ отпечатковъ. Поэтому, если доставляемая виражъ-фиксажемъ удобства дѣлають его употребленіе желательнымъ, то надежнѣе всего поступать слѣдующимъ образомъ. Этотъ растворъ заготавливается въ большемъ количествѣ, напр. не менѣе 1000 куб. сант., и отъ него отливается въ кювету каждый разъ столько жидкости, сколько ея потребуется для откраски данной партіи отпечатковъ. Послѣ употребленія работавшій растворъ выливають вонъ, и при слѣдующей откраскѣ берутъ изъ запаса новое количество свѣжаго раствора. Если виражъ-фиксажъ обезсиленъ отъ употребленія, то **отпечатки навѣрно погибнутъ со временемъ**; истощеніе раствора легко обнаружить по зеленовато-черному тону, который отпечатки пріобрѣтають при откраскѣ.

Слѣдующій виражъ-фиксажъ даетъ въ свѣжемъ состояніи довольно



прочные отпечатки пріятнаго красновато-коричневаго или сине-чернаго тона.

Воды . . . . .	800 к. с.
Сѣрноватистокислаго натрія . . . . .	200 гр.
Роданистаго аммонія . . . . .	25 „
Уксуснокислаго натрія . . . . .	15 „
10% раствора калиевыхъ квасцовъ . . . . .	60 к. с.

Послѣ того, какъ растворъ отстоится въ теченіе сутокъ, его фильтруютъ и приливаютъ къ нему растворъ, состоящій изъ:

Воды . . . . .	200 к. с.
Хлорнаго золота . . . . .	1 гр.
Хлористаго аммонія . . . . .	2 „

Отпечатки погружаются въ виражъ-фиксажъ безъ предварительной промывки и вирируются, какъ обыкновенно, до тѣхъ поръ, пока не пріобрѣтутъ желаемый тонъ, опредѣляемый при разглядываніи на отраженный свѣтъ. Послѣ обработки отпечатковъ виражъ-фиксажемъ, ихъ слѣдуетъ промыть самымъ тщательнымъ образомъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ въ часто смѣняемой или проточной водѣ.



## Наклейка и окончательная отделка отпечатковъ.

Готовые отпечатки приобретаютъ несравненно болѣе красивый видъ и долѣе сохраняются, если ихъ наклеить на крѣпкую бумагу; для этого болѣею частью употребляется бристоольскій картонъ, имѣющійся въ продажѣ различной толщины, разныхъ цвѣтовъ и оттѣнковъ, нарезаннымъ въ видѣ готовыхъ бланковъ разныхъ размѣровъ, соотвѣтствующихъ пластинкамъ разной величины. Наиболѣе употребительные бланки слѣдующіе:

Віжон . . . . .	4	×	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> сант.
Миньонъ . . . . .	4	×	8 "
Визитный . . . . .	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	×	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
Стефани . . . . .	8	×	13 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
Мал. американскій . . . . .	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	×	16 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "
Кабинетный . . . . .	11	×	16 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "
Променадный . . . . .	11	×	21 "
Будуарный . . . . .	14	×	22 "
Салонный . . . . .	17	×	25 "

Для ландшафтовъ имѣются бланки съ рамочкою, отпечатанною бронзою или тономъ и съ другими разнообразными украшеніями, слѣдующихъ размѣровъ:

$\frac{1}{8}$	листа картона, мѣсто для отпеч. . . . .	10	14	санти.
$\frac{1}{4}$	" " " " " . . . . .	13	18	"
$\frac{1}{2}$	" " " " " . . . . .	18	24	"
$\frac{1}{1}$	" " " " " . . . . .	27	33 и 30	40

Если альбуминные отпечатки наклеиваются на портретные бланки, то это удобнѣе всего производить при помощи нижеслѣдующаго приѣма, употребляя клейстеръ, способъ изготовленія котораго приведенъ былъ на стр. 91. Клейстеръ долженъ быть густой, безъ пыли, соринокъ и комочковъ, для чего его полезно продавить черезъ чистую кисейную тряпочку. При производствѣ работъ въ небольшихъ количествахъ можно также примѣнять для наклейки различные готовые составы, продающіеся въ складахъ фотографическихъ принадлежностей; такъ, напр., очень хорошъ клей „Norine“. Для прочности отпечатковъ необходимо, чтобы клей не имѣлъ кислой реакціи.

Передъ наклейкой отпечатки, предварительно вымоченные въ чистой водѣ, слѣдуетъ обрѣзать по шаблонамъ соотвѣтствующаго формата.

Шаблоны для обрѣзки изъ стеклянныхъ пластинокъ съ шлифованными краями имѣются въ продажѣ готовыми. **Сыроватый отпечатокъ** кладутъ изнанкою на какую либо стеклянную или цинковую пластинку, покрываютъ его шаблономъ, и такъ какъ сквозь него изображеніе видно, то шаблонъ легко передвинуть въ такое положеніе, которое было бы наиболѣе подходящимъ и правильнымъ для даннаго снимка. Затѣмъ, удерживая послѣдній неподвижно подъ шаблономъ, лишніе края бумаги обрѣзаютъ острымъ ножомъ по его кромкамъ (рис. 247).



Рис. 247.

Обрѣзанные отпечатки кладутъ въ сыромъ состояніи на чистую **стеклянную пластинку** лицевой стороной книзу. Стеклянная пластинка должна быть бѣльшаго размѣра, чѣмъ снимки, которые и укладываются одинъ на другой стопочкой; влажные отпечатки при этомъ прилипаютъ другъ къ другу, держатся плотно и не сбиваются. Если копіи разнаго размѣра, то сначала кладутъ большія, потомъ среднія и наконецъ, наверхъ, маленькія. Когда вся стопка уложена, лишнюю воду отжимаютъ чистымъ полотенцемъ или выжатой губкой, и намазываютъ верхній листокъ клейстеромъ, проводя кистью одинъ разъ вдоль и одинъ разъ поперекъ, наблюдая при этомъ за тѣмъ, чтобы на поверхности отпечатка не осталось соринковъ, комочковъ и т. п., которые слѣдуетъ снять остриемъ ножа; намазанный листокъ снимаютъ за одинъ изъ угловъ со стопочки и прикладываютъ къ соотвѣтствующему бланку. Чтобы приклеиваемый листокъ помѣстить правильно на бланкѣ, слѣдуетъ только вѣрно приложить два верхніе угла его и затѣмъ потихоньку разостлать остальную его часть по поверхности картона. Наклеенную копію покрываютъ листомъ протечной бумаги и протираютъ полотенцемъ или тряпочкой отъ середины къ краямъ — правому и лѣвому, верхнему и нижнему, чтобы вы-

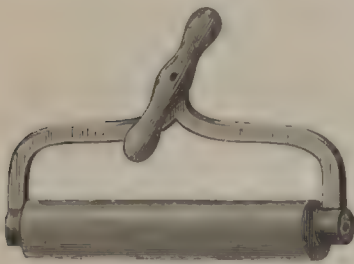


Рис. 248.

давить воздушные пузыри и плотно прижать листокъ къ бланку. Для этой цѣли весьма удобны **резиновые валики** (рис. 248), вращающіеся на оси въ металлической ручкѣ, которыми разглаживаютъ фотографіи, черезъ листъ протечной бумаги, также отъ середины къ краямъ. Замѣтимъ еще, что для наклейки фотографій нужно употреблять густой клейстеръ, брать его не много, и тщательно растирать по поверхности листка тонкимъ слоемъ; при этомъ слѣдуетъ наблюдать въ особенности за хорошей проклейкою угловъ и краевъ листка, такъ

особенности за хорошей проклейкою угловъ и краевъ листка, такъ



какъ они легче всего отклеиваются. Если бы во время работы клейстеръ попалъ на лицевую сторону отпечатка, то его можно смыть сырою губкою послѣ наклейки отпечатка.

При небольшомъ навыкѣ не трудно научиться вѣрно обрѣзать копіи, отпечатанныя на альбуминной бумагѣ, и чисто наклеивать ихъ на картонъ съ помощью только что приведенныхъ приѣмовъ. Особенная чистота требуется при работѣ, когда бланки тѣмныхъ цвѣтовъ — чернаго, черешневаго и зеленаго; между тѣмъ именно на этихъ бланкахъ нѣкоторыя фотографіи получаютъ особенно красивый видъ. Чтобы легче справиться съ наклейкой въ послѣднемъ случаѣ и не испачкать бланкъ, лучше предварительно наклеивать не обрѣзанныя фотографіи на бристолевскій картонъ въ два листа толщиною, провальцовать ихъ при помощи прессы съ нагрѣваніемъ, затѣмъ уже обрѣзать ихъ по данному формату и наклеить на бланкъ, подмазавъ посуше края картона чисто свареннымъ столярнымъ клеемъ. Картонъ съ фотографіей прикладывается къ бланку только тогда, когда клей настолько застынетъ, что будетъ крѣпко липнуть. Бланкъ съ наклееннымъ отпечаткомъ протираютъ черезъ листъ протечной бумаги рукою или валикомъ и для окончательной просушки кладутъ на полчаса подъ какую либо тяжесть.

Такимъ же образомъ можно поступать и при наклейкѣ отпечатковъ на ландшафтные бланки въ томъ случаѣ, если ихъ предполагается провальцовать, т. е. навести на нихъ ровный и сильный блескъ, такъ какъ самый бланкъ, вслѣдствіе большихъ свободныхъ полей, можетъ не пройти въ прессъ съ нагрѣваніемъ.

**Сатинировальный прессъ съ нагрѣваніемъ** (рис. 249), служащій для приданія блеска совсѣмъ готовымъ отпечаткамъ, наклееннымъ на картонъ, состоитъ изъ чугунаго станка, на которомъ укрѣплена горизонтальная доска со стальнымъ выпуклымъ ребромъ, безукоризненно отполированнымъ. Доска эта упирается на крѣпкій винтъ, которымъ можно еѣ нѣсколько поднять или опустить, сохраняя вѣрное горизонтальное положеніе по всей длинѣ ребра. Надъ выпуклымъ ребромъ помѣщается горизонтальный шероховатый валъ, вращающійся въ подшипникахъ, который приводятъ во вращательное движеніе рукою, а въ болѣе совершенныхъ приборахъ—еще и двумя зубчатыми колесами (рис. 250), облегчающими его движеніе. При употребленіи стальное ребро нагрѣвается какъ утюгъ, валъ приводится въ вращеніе, а фотографическіе снимки, обращенные лицевой стороной книзу, пропускаются между ребромъ и валомъ подъ нѣкоторымъ, болѣе или менѣе сильнымъ, давленіемъ.

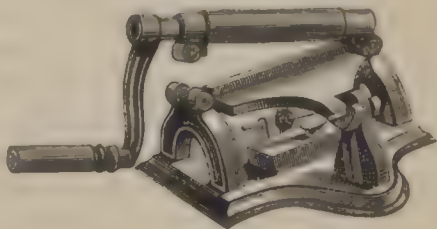


Рис. 249.

Необходимо, чтобы стальное ребро пресса было безупречно отполировано; поэтому, если на нем образовались царапины, напр., от сориннокъ, попавших на отпечатки, то ребро нужно вновь отполиро-

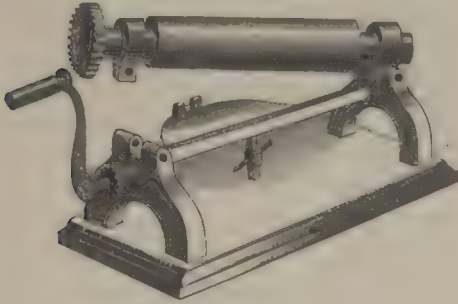


Рис. 250.

вать наждачною линейкою, которая прилагается къ каждому прибору. При полировкѣ употребляется немного, капля или двѣ, деревяннаго масла. Отполированное безъ царапинъ и полосъ ребро вытираютъ полотенцемъ и нагрѣваютъ спиртовою лампою, устанавливая послѣднюю подъ стальную доску; при этомъ валъ прибора откидывается въ сторону. Са-

мый прессъ долженъ быть привинченъ къ твердому и тяжелому столу, чтобы онъ былъ неподвиженъ во время работы. Нагрѣваніе должно быть настолько сильно, чтобы прикосновение мокраго пальца производило шипѣніе. Такіе сатирировальныя прессы имѣются и болѣе совершенной конструкціи, но они для большинства любителей недоступны по своей высокой цѣнѣ, и потому мы выпускаемъ ихъ описаніе.

Передъ вальцованіемъ фотографіи протираютъ чистой тряпочкой, слегка смазанной марсельскимъ мыломъ; можно также распустить это мыло въ алкоголь и протирать отпечатки посуше этимъ растворомъ.

Когда ребро пресса нагрѣто до надлежащей степени, валъ устанавливаютъ на мѣсто, закрѣпляютъ его и приводятъ стальную доску, движеніемъ **регулирующаго винта**, въ такое положеніе, чтобы промежутокъ между нею и валомъ былъ немного меньше толщины картона, который предполагается глазировать. При такомъ положеніи отпечатки будутъ проходить черезъ прессъ съ нѣкоторымъ сопротивленіемъ, которое однако не должно быть чересчуръ велико, потому что тогда вертѣть валъ будетъ столь трудно, что онъ можетъ остановиться, а **остановка** непременно испортитъ отпечатокъ. Поэтому лучше начать глазированіе при слабомъ давленіи и уже во время работы поставить регулирующий винтъ такъ, чтобы онъ давилъ съ надлежащей силой. Отпечатки вкладываются между ребромъ и валомъ, какъ уже было сказано, **лицевой стороной** книзу, къ ребру; вращающійся валъ захватываетъ ихъ и протягиваетъ черезъ ребро. Нѣсколько разъ отглазированные, по разнымъ направленіямъ, копии приобрѣтаютъ сильный блескъ.

Необходимо слѣдить за чистотой пресса; для правильнаго и легкаго хода вала нужно смазывать подшипники и оси деревяннымъ масломъ.

Наклейка и отдѣлка **целлоидинныхъ** отпечатковъ ничѣмъ не отличается отъ приведенныхъ приѣмовъ, за исключеніемъ того, что она должна производиться пока отпечатки не высохли послѣ окончательной промывки. Это необходимо потому, что высушенные целлоидинные отпечатки весьма мало размокаютъ въ водѣ, а въ сухомъ видѣ плохо наклеиваются. Послѣ обрѣзки, наклейки и просушки ихъ можно также сатинировать горячимъ прессомъ; но въ этомъ случаѣ прессъ слѣдуетъ нагрѣвать не сильно, и устанавливать его на слабое давленіе.

Что касается копій, отпечатанныхъ на **аристотипной бумагѣ**, то при наклейкѣ ихъ поступаютъ иначе. Нужно имѣть въ виду, что смотря по способу просушки, онѣ могутъ быть **матовыми, слегка блестящими** или же получаютъ **самый высокій зеркальный глянецъ**.

Чтобы придать аристотипнымъ копіямъ матовую поверхность, мокрые отпечатки нужно положить на очень хорошо вычищенное **матовое** стекло и прижать хорошенько валикомъ черезъ пропускную бумагу, чтобы удалить **воздушные пузыри**; если таковые останутся между бумагою и матовою поверхностью стекла, то на этихъ мѣстахъ образуются гляцевитыя пятна, которыя сильно отличаются отъ остальной поверхности отпечатка.

При всей кажущейся простотѣ этого процесса, необходимо приобрести нѣкоторый навыкъ, чтобы, положивъ отпечатки на стекло, избѣгнуть при этомъ воздушныхъ пузырей. Это можетъ быть достигнуто **двумя способами**:

1) Налѣво ставятъ кюветку съ чистой водою, въ которой плаваютъ листки, назначенные для наклейки, направо помѣщаютъ матовое стекло, предварительно промытое и чисто вытертое сначала полотенцемъ, потомъ кускомъ пропускной бумаги съ небольшимъ количествомъ талька въ порошокъ, остатокъ котораго стирается комочкомъ ваты; стекло должно быть безукоризненно чисто. Удовольствившись, что копія промокла и что къ поверхности ея не пристало воздушныхъ пузырей (ихъ можно снять пальцемъ, еслибы они были), ее поворачиваютъ лицевою стороною книзу, берутъ обѣими руками за двѣ противоположныя поперечныя кромки и, согнувъ въ дугу, вынимаютъ изъ воды. Когда послѣдняя стечетъ съ листка, его переносятъ на стекло и, держа руки въ томъ же положеніи, опускаютъ средину листка на поверхность стекла. Затѣмъ, медленнымъ движеніемъ, опускаютъ на стекло сначала одну сторону листка, потомъ, точно также, и другую сторону. Если при этомъ останутся такіе воздушные пузырьки, которые трудно выдавить валикомъ, то листокъ нужно осторожно снять, положить опять въ воду и повторить весь процессъ.

2) Другой способъ состоитъ въ томъ, что нанесеніе листка на поверхность стеклянной пластинки совершается **подъ водою**; этотъ способъ представляетъ больше гарантіи, что между стекломъ и поверхностью отпечатковъ не останется воздушныхъ пузырьковъ.



При обоихъ способахъ, послѣ нанесенія аристотипныхъ копій на стекло, ихъ сглаживаютъ валикомъ и излишекъ воды снимаютъ полотенцемъ. Послѣ этого отпечатокъ можно наклеить, **не снимая его со стекла**. Когда отпечатокъ немного просохнетъ, его промазываютъ густымъ клейстеромъ и покрываютъ кускомъ не слишкомъ толстаго картона (въ 2—3 листа), размѣромъ немного болѣе отпечатка. Чтобы картонъ хорошо присталъ, его нужно прогладить валикомъ и затѣмъ положить подъ какой либо грузъ на время, достаточное для полной просушки. **Высушенную** фотографію подрѣзаютъ по краямъ при помощи остраго ножа и осторожно сдираютъ съ поверхности стекла.

Чтобы получить аристотипные отпечатки съ глянцевиюю поверхностью, вродѣ альбуминной, ихъ наклеиваютъ въ сыромъ состояніи на картонъ. Для этого ихъ кладутъ **по-штучно**, а не стопкой, лицевою стороною книзу, на обыкновенное, **не матовое** стекло. Затѣмъ, отжавъ воду, ихъ смазываютъ клейстеромъ, покрываютъ листкомъ не толстаго картона, проглаживаютъ валикомъ и тотчасъ же снимаютъ со стекла вмѣстѣ съ картономъ. Когда они окончательно высохнутъ, ихъ протираютъ мыломъ и глазируютъ горячимъ прессомъ, **не слишкомъ сильно** нагрѣтымъ и при **слабомъ давленіи**.

Если желательно получить аристотипныя копіи съ **зернальнымъ блескомъ**, то ихъ сначала прикладываютъ къ прозрачному, лучше всего зеркальному стеклу, при помощи одного изъ двухъ приведенныхъ выше способовъ. Стекло должно быть предварительно хорошо вымыто и протерто на-сухо кускомъ ваты, на которую взято немного раствора:

Бѣлаго воску . . . . .	0,2 гр.
Бензина . . . . .	50 к. с.

Еще проще, для полученія сильнаго блеска на аристотипномъ отпечаткѣ, притереть его, съ помощью изложенныхъ пріемовъ, не къ зеркальному стеклу, а къ такъ называемой **ферротипной пластинкѣ**; такую пластинку нѣтъ надобности протирать воскомъ, но отпечатки получаютъ при этомъ меньшій блескъ и на нихъ легко передаются всѣ неровности пластинки.

Дальнѣйшія манипуляціи съ листкомъ, т. е. удаленіе воздушныхъ пузырей, намазываніе клейстеромъ и наклейка картона, производятся совершенно такъ же, какъ въ томъ случаѣ, когда предполагается получить матовую фотографію. Послѣ окончательной просушки, съ ферротипной пластинки отпечатокъ соскакиваетъ самъ, а со стекла его нужно содрать, подрѣзавъ края перочиннымъ ножомъ.

Аристотипный отпечатокъ, приклеенный къ картону и высохшій, обрѣзаютъ по шаблону ножницами и наклеиваютъ на бланкъ соотвѣтствующаго размѣра, подмазавъ края столярнымъ клеемъ.

# ОГЛАВЛЕНИЕ.

**Отъ составителя.**

**Предисловіе къ первому изданію.**

**Основанія фотографическихъ процессовъ** стр. 1. Изображенія, производимыя свѣтомъ 1; выпуклое стекло 1; камера обскура 1; элементы, химическія соединенія 2; вещества, чувствительныя на свѣту 3; дагерротипія 3; тальботинія 3; нипесотинія 3; процессъ на мокрому коллодіонѣ 3; процессъ на броможелатинной эмульсии 4; негативное изображеніе 4; видимое и скрытое изображеніе 5; проявленіе скрытаго изображенія 6, закрѣпленіе изображенія 6; позитивное изображеніе 7; приборы и приемы негативнаго процесса 8; приборы и приемы позитивнаго процесса 8.

**Фотографическій аппаратъ** 10.

**Фотографическіе объективы** 12. Отраженіе свѣта 12; преломленіе свѣта 12; двойное преломленіе 13; преломленіе свѣта въ призмѣ 13; преломленіе въ выпукломъ стеклѣ 14; оптическія стекла 15; условія преломленія свѣта въ выпукломъ оптическомъ стеклѣ 15; отношеніе между разстояніями свѣтящейся точки и точки схода лучей 16; образованіе изображенія 17; фокусная поверхность 18; хроматическая aberrация 19; сферическая aberrация 20; биистигматъ Роденштока 21; оптическая линза 22; исправленіе хроматической и сферической aberrации 22; діафрагмы 23; фотографическій объективъ 24; поле объектива 24; поле изображенія 25; астигматизмъ 26; исправленіе астигматизма 26; анастигматическая линза 28; искривленіе линій 28; неравномѣрное освѣщеніе изображенія 28; компенсаторъ Митэ 29; рефлексы 30; отверстіе объектива 31; истинное отверстіе 31; дѣйствующее или полезное отверстіе 32; относительное отверстіе 34; свѣтосила объектива 34; уголъ зрѣнія объектива 35; уголъ изображенія 36; глубина фокуса 37; таблица разстояній для полученія рѣзкаго изображенія 39; объективы: простые, сложные, симметрическіе и несимметрическіе 40; простые объективы 40; портретные объективы 41; апланаты 42; исправленіе кривизны линій апланатами 43; широкоугольные апланаты 44; антипланеты 44; анастигматы 45; наборные анастигматы 47; симметрическіе анастигматы, планаръ 47; телеобъективъ 48; діафрагмы 48; различное устройство діафрагмъ 49; различныя обозначенія діафрагмъ 50.

**Фотографическія камеры** 52. Различныя типы камеръ 52; составныя части камеръ 53; размѣры камеръ 53; простая дорожная камера 54; дорожная камера съ уклонами 55; камера „Акмэ“ 55; вкладки 58; ватерпасы 58.

**Стативы для дорожныхъ камеръ** 58.

**Моментальныя затворы** 60. Различныя типы затворовъ 61; затворъ Сабаньева 62; затворъ Торнтон-Пикара 62; затворъ передъ пластинкою 64.

Аппараты для моментальных съмокъ 64. Ихъ назначе-  
ніе и различныя типы 65; постоянный фокусъ, магазинъ, видоискатель 66;  
складной кодакъ 67; аппаратъ съ непостояннымъ фокусомъ 68; отражатель-  
ный аппаратъ 69; двойная камера 69.

Выборъ объективовъ 71. Объективы для портретовъ 71; для мо-  
ментальныхъ снимковъ 71; для ландшафтовъ 72; выборъ универсальнаго  
объектива 73; сохраненіе и чистка объективовъ 75.

**Фотографическая лабораторія** 77. Химическое дѣйствіе различныхъ спек-  
тральныхъ лучей свѣта на чувствительное серебро 77; фонари съ неактив-  
скимъ свѣтомъ 78; устройство лабораторіи 79; кюветки 84; приготовленіе  
растворовъ 85; вѣсы 85; мензурки 86; капельникъ 87; разные приборы 88;  
разныя химическія вещества, употребляемыя въ фотографіи 89; растворы  
для негативнаго процесса 92; растворы для позитивнаго процесса 93.

**Чувствительныя къ свѣту пластинки и пленки** 95. Эмульсія 95; химическіе сенс-  
биллизаторы 95; чувствительность пластинокъ 95; чувствительныя пленки 98;  
роликовые кассеты 98; ортохроматичестія пластинки и пленки 99; размѣры  
пластинокъ и сохраненіе пластинокъ 100.

**Условія, отъ которыхъ зависитъ продолжительность освѣщенія пластинки** 102.  
Измѣненія чувствительныхъ къ свѣту солей серебра при дѣйствіи на нихъ  
лучей свѣта 102; выдержка, недодержка и передержка 103; фотометры 103;  
качество свѣта, химическіе лучи 103; солнечныя лучи и причины, вліяющія  
на напряженность ихъ 104; таблица напряженности солнечныхъ лучей 105;  
разсѣянный свѣтъ 106; таблица напряженности разсѣянаго свѣта 107; вліяніе  
облаковъ 107; состояніе воздуха 107; вліяніе размѣровъ предмета и размѣровъ  
изображенія 108; вліяніе цвѣта предмета 108; вліяніе рефлексовъ 109.

**Приемы обращенія съ фотографическимъ аппаратомъ и экспозиція** 110. Приемы  
вкладыванія чувствительныхъ пластинокъ въ кассеты 110; условія, отъ кото-  
рыхъ зависитъ полученіе изображенія желаемаго качества 111; отвѣсное  
положеніе матоваго стекла 111; погрѣшности изображенія при уклонѣ  
камеры назадъ 112; подъемъ объективной доски 112; погрѣшности изобра-  
женія при уклонѣ камеры впередъ 113; искаженія, происходящія отъ укло-  
новъ 114; выборъ точки зрѣнія 115; высота аппарата 116; горизонтальное  
разстояніе его отъ объекта 117; искаженія, получаемыя при неправильномъ  
выборѣ точки зрѣнія 118; когда точка зрѣнія слишкомъ близка 118; когда  
точка зрѣнія слишкомъ далека 121; приемы разглядыванія изображенія 122;  
приемы передъ экспозиціей 123; приемы производства экспозиціи 124; фото-  
графическій журналъ для записи обстоятельствъ съемки 125.

**Проявленіе и закрѣпленіе изображенія на чувствительной пластинкѣ** 126. Назна-  
ченіе и дѣйствіе проявителя 126; преимущества гидрохиноннаго прояви-  
теля 127; способъ испытанія помѣшенія, служащаго для проявленія нега-  
тивовъ 127; приемы проявленія пластинокъ 128; приемы проявленія пле-  
нокъ 129; оцѣнка негативовъ 130; модель для опытной съемки 131; нор-  
мальный проявитель 131; сила негативовъ 132; недопроявленный и перепро-  
явленный негативы 133; закрѣпленіе негатива 134; передержанный негативъ  
134; вуалированіе пластинки 134; недодержанный негативъ 135; различіе  
между приведенными негативами 136; сильно недодержанный негативъ 137;  
проявленіе равноосвѣщенныхъ негативовъ проявителями разнаго состава  
138; проявитель съ излишкомъ поташа 138 и гидрохинона 138; вліяніе со-  
ставныхъ частей проявителя на качества негатива 139; вліяніе воздуха 140;  
амміака 140 и бромистаго калия 140; проявленіе передержанныхъ негативовъ  
141; проявленіе недодержанныхъ негативовъ 141; опытное опредѣленіе пра-  
вильной продолжительности экспозиціи при посредствѣ проявленія 142;  
приемы примѣненія данныхъ, обусловливающихъ продолжительность экспо-



зиціи 144; приспособленіе проявителя къ характернымъ отличіямъ проявляемаго изображенія 145; пробное проявленіе 146; контрольная пластинка 147; закрѣпленіе негативовъ 148; промывка негативовъ 149; обработка негативовъ квасцами и формалиномъ 150; сохраненіе негативовъ 151.

**Съемка портретовъ** 152. Выборъ мѣста для съемки портретовъ 153; условия, коимъ должна удовлетворять комната, служащая для съемки портретовъ 153; устройство и приборы для регулированія освѣщенія 153; занавѣси 153; экраны 154; выборъ мѣста на открытомъ воздухѣ 154; палатка 155; головная ширма 155; фонъ и его значеніе 156; одноцвѣтныи фонъ 157; затѣненный фонъ 157; облачный фонъ 158; декоративныи фонъ и обстановочныи фонъ 158; освѣщеніе модели 161; разныя направленія разсѣяннаго свѣта 161; верхній свѣтъ 161; боковой свѣтъ 161; передній свѣтъ 162; нормальное освѣщеніе 162; снимки при боковомъ свѣтѣ и противъ свѣта 163; основанія, обуславливающія направленіе свѣта 163; примѣры примѣненія этихъ основаній 164; важнѣйшія правила освѣщенія 165; основныя данныя, обуславливающія позу модели 166; положеніе головы 166; положеніе туловища 167; положеніе рукъ 167; составленіе группъ 168; приемы освѣщенія портретовъ въ комнатѣ 169; нормальное освѣщеніе 170; боковое освѣщеніе 172; contre-jourъ 173; рембрандово освѣщеніе 173; скользящее освѣщеніе 174; сравнительная продолжительность освѣщенія при съемкѣ портретовъ 176.

**Съемка видовъ наружныхъ и внутреннихъ** 177. Легкіе и трудные для съемки виды 177; ландшафты монотонные и контрастные 178; значеніе неба въ ландшафтѣ 178; примѣненіе къ съемкѣ видовъ ортохроматическихъ пластинокъ и свѣтофильтра 179; условія экспозиціи, діафрагмированіе объектива, проявленіе и промывка ортохроматическихъ пластинокъ 180; вліяніе освѣщенія на выраженіе ландшафта 181; пасмурная погода 181; высокое и низкое положеніе солнца 181; освѣщеніе сзади, сбоку и спереди 183; освѣщеніе противъ солнца 183; первый и второй планы ландшафта 185; даль и положеніе горизонта 187; выборъ точки зрѣнія 188; контрасты освѣщенія при съемкѣ внутреннихъ видовъ 189; явленіе соляризаціи 190; ореолы 191; выборъ видовъ для съемки 193; иконометръ 194; видовая таблица Burton'a 195; примѣры продолжительности съемки различныхъ видовъ 196.

**Моментальныя съемки** 198. Опредѣленіе моментальной съемки 198; условия, благоприятныя для моментальныхъ съемокъ 199; скорость движенія нѣкоторыхъ предметовъ 200; таблица необходимой скорости съемки въ зависимости отъ разстоянія 201; примѣры продолжительности съемки различныхъ подвижныхъ объектовъ 201; приемы производства моментальныхъ снимковъ 202; опредѣленіе необходимыхъ разстояній при извѣстной свѣтосилѣ объектива 204; примѣрныя съемки 205.

**Съемка различныхъ рельефныхъ и плоскихъ предметовъ** 207. Особенности и различіе приемовъ при съемкахъ различныхъ рельефныхъ предметовъ 207; разстояніе и положеніе аппарата 208; качества пластинокъ 208; блестящіе предметы 208; направленіе свѣта 209; съемка рисунковъ на бумагѣ 209; съемка дагерротиповъ 209; съемка акварелей 211; съемка масляныхъ картинъ 211; приемы примѣненія свѣтофильтра при репродукціяхъ 212; освѣщеніе оригинала при репродукціяхъ 213.

**Ошибки въ производствѣ негатива, погрѣшности негатива и средства къ ихъ исправленію** 215. Свойства выдержаннаго негатива 217; усиленіе негативовъ 218; ослабленіе перепроявленныхъ негативовъ 220; ослабленіе переусиленныхъ негативовъ 220.

**Основанія позитивнаго процесса** 223. Позитивное изображеніе 223; позитивные процессы, дающіе видимое изображеніе 224; бумага, покрытая азотнокислымъ серебромъ 224; бумага, покрытая хлористымъ серебромъ 224; процессъ на

просоженной бумагѣ 225; процессъ на альбуминной бумагѣ 225; процессъ на аристотинной и целлоидинной бумагахъ 226; копировальная рама и ея употребленіе 228.

**Процессъ на альбуминной бумагѣ 230.**

Изготовленіе альбуминной бумаги 230. Свойства и приготовленіе альбуминной бумаги 230; обращеніе съ альбуминной бумагой 231; серебрение альбуминной бумаги 231; расположеніе приборовъ при серебрении 232; производство процесса серебрения 232; закручиваніе бумаги 233; продолжительность серебрения 233; концентрація ванны 234; расходование серебра 234; исправленіе ванны 235; высушиваніе посеребренной бумаги 235; влажность высеребренной бумаги 236; перечень манипуляцій при серебрении бумаги 236.

Копированіе позитивовъ 237. Разборка негативовъ 237; заполненіе копировальныхъ рамъ 238; выставка рамъ на свѣтъ 238; наблюденіе за копированіемъ 238; продолжительность копирования 238; перекопированіе позитивовъ 239; согласованіе силы свѣта съ качествами копируемыхъ негативовъ 239; копированіе выдержанныхъ негативовъ 239; копированіе слабыхъ негативовъ 240; копированіе густыхъ негативовъ 241; виньетированіе копій 241; устройство виньетокъ и масокъ 242; впечатываніе надписей 243; впечатываніе облаковъ 243; перечень приемовъ при копированіи 244.

Откраска, закрѣпленіе и промывка альбуминныхъ отпечатковъ 245. Предварительная промывка отпечатковъ 245; количество серебра въ коніяхъ 246; извлеченіе серебра изъ промывной воды 246; температура растворовъ 246; приемы производства откраски 246; продолжительность откраски 247; разные выражѣ 248; закрѣпленіе отпечатковъ 249; продолжительность закрѣпленія 249; промывка послѣ закрѣпленія 249; бакъ для промывки 250; пузырьки на отпечаткахъ 250; предохранительный растворъ 251; средства отъ пузырей 253; просушка отпечатковъ 253; перечень приемовъ при откраскѣ и закрѣпленіи отпечатковъ 251.

Ошибки и неудачи въ процессѣ на альбуминной бумагѣ 253. Ошибки серебрения 253; ошибки копирования 254; ошибки открасиванія 254; ошибки закрѣпленія 255; пузыри 256.

Позитивный процессъ на целлоидинныхъ и аристотипныхъ бумагахъ 257. Преимущества эмульсионныхъ бумагъ сравнительно съ альбуминною 257; свойства негативовъ 258; копированіе 258; откраска 258; выражѣ для целлоидинной бумаги 259; матовая целлоидинная бумага и платиновый выражѣ 260; недостатки аристотипной бумаги 260; квасцовая ванна 260; выражѣ для аристотипной бумаги 261; выражѣ-виксажъ и его недостатки 261.

Наклейка и окончательная отдѣлка отпечатковъ 263. Размѣры картоновъ 263; клейстеръ 264; обрѣзка отпечатковъ 264; наклейка отпечатковъ 264; резиновый валикъ 265; наклейка на цвѣтные бланки 265; сатинировальный прессъ съ нагреваніемъ 266; приемы сатинирования отпечатковъ 267; наклейка целлоидинныхъ отпечатковъ 267; наклейка аристотипныхъ отпечатковъ 267; матовые отпечатки 267; блестящіе отпечатки 268; отпечатки съ зеркальнымъ блескомъ 268; растворъ для полировки стекла 268; ферротинная пластинка 268.

# С.-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МАСТЕРСКАЯ УЧЕБНЫХЪ ПОСОБІЙ И ИГРЪ.

ОСНОВАНА въ 1873 г.

18 наградъ на выставкахъ.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА

1896 г.

въ Нижнемъ-Новгородѣ—

ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.



ВЫСТАВКА

ИМПЕРАТОРСКАГО

Русскаго Техническаго Общества

1896 г.

въ МОСКВѢ—ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — Троицкая улица, № 9.

Поставщики учрежденной по Высочайшему повелѣнію Постоянной Комиссіи народныхъ чтеній и Московской Комиссіи публичныхъ народныхъ чтеній.

Въ мастерской имѣются на складѣ:

**Учебныя пособия** при обученіи: грамотѣ, сестствовѣденію, арифметикѣ, географіи, черченію и рисованію.

**Школьная обстановка.** Школьные столы разн. системъ, классныя доски, кафедры и пр.

**Гимнастическіе приборы** и принадлежности.

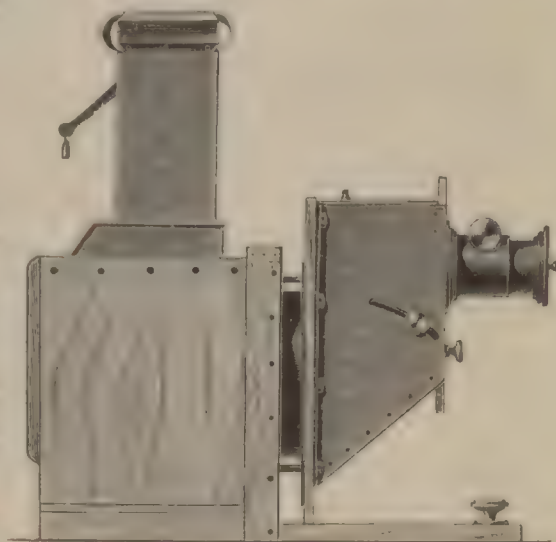
**Дѣтскія книги.**

**Образовательныя игры и занятія** для дѣтей. Болѣе 200 собственн. изданій для дѣтей разныхъ возрастовъ. Игры общественныя и подвижныя.

**Волшебные фонари** съ керосиновымъ, газовымъ и электрическимъ освѣщеніемъ.

**Картины** къ фонарямъ, на стеклѣ, фотографированныя и въ краскахъ (болѣе 8000 №№). Коллекціи картинъ къ народнымъ чтеніямъ.

**Принадлежности** для народныхъ аудиторій при чтеніяхъ съ волшебнымъ фонаремъ.



Справочный каталогъ высылается за 14 коп. почтовыми марками.

Каталогъ волшебныхъ фонарей и картинъ къ нимъ высылается за 40 коп. почтовыми марками.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Троицкая улица, № 9.



**ВЫСШАЯ НАГРАДА**

на Первой Всороссийской  
Гигиенической Выставкѣ  
въ С.-Петербургѣ.

1893

**ПОЧЕТНЫЙ ДИПЛОМЪ.**

За выставку въ Нижнемъ-  
Новгородѣ



въ 1896 году.

**МАГАЗИНЪ**

химическихъ, физическихъ, фармацевтическихъ и бактериологическихъ аппаратовъ и снарядовъ.



(бывш. Р. НИППЕ).

С.-Петербургъ, Демидовъ переулокъ, № 2.

**ПРЕДСТАВИТЕЛЬ**

Адресъ для телеграммъ:  
НИППЕ--ПЕТЕРБУРГЪ.

Оптического Института

«КАРЛЪ ЦЕЙССЪ въ ЙЕНѢ».

ТЕЛЕФОНЪ № 756

микроскопы и микроскопическіе приборы.

П. БУНГЕ въ Гамбургѣ, Ф. САРТОРИУСА въ Геттингенѣ и АЛЬБРЕХТА  
РЮПРЕХТА въ Вѣнѣ

ХИМИЧЕСКІЕ ВѢСЫ и РАЗНОВѢСЪ.

Главный агентъ:

**Шлейхеръ и Шилль въ Дюрентѣ**

Сладк. хим. чист. круг. фильтровъ,  
промытыхъ хлористо-водородною и  
фтористо-водородною кислотами.

**ТВЕРДЫЕ ФИЛЬТРЫ**  
по фабричнымъ планамъ.

Йенское стекло фирмы

**ШОТЪ и ГЕНОССЕНЪ**

Моторы и фонтаны фирмы

**Л. ГЕЙНРИЦЪ, ЦВИККАУ.**

**СОБСТВЕННАЯ МАСТЕРСКАЯ** принимаетъ на себя устройство химическихъ  
и бактериологическихъ лабораторій.

**ФОТОГРАФИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНИЕ:**

**Броможелатинныя бумаги**  
для быстрого копированія  
и увеличеній.

**„N. P. G.“ и „BROMARÛT“**  
матовая блестящая.

**Новость:** Открыты письма съ русскимъ текстомъ на «BromarÛt I» или  
«N. P. G. III» въ пачкахъ по 10 штукъ.

**Новость:** Бумажныя плѣнки «**СЕНКОФИЛЬМЪ**», замѣняющія стеклянныя  
плѣнки и целлоидинныя плѣнки, особенно удобны при путешествіяхъ, бла-  
годаря ихъ легкости. Чувствительность высокая.

**Цвѣтные стереоскопы Ф. Люмьеръ.**

**Моментальныя ручныя и стативныя камеры.**—Фотографическія прина-  
длежности въ разнообразномъ выборѣ.

# ГЛАВНОЕ ДЕПО ПРОИЗВЕДЕНІЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

и ФОТОГРАФИЧЕСКИХЪ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ.

С.-Петербургъ, Невскій пр., 11.

1-й отдѣлъ.

## БОЛЬШОЙ ВЫБОРЪ

Всѣвозможныхъ фотографическихъ аппаратовъ, между которыми имѣется много новостей, какъ напримѣръ:

Величайшее изобрѣтеніе нынѣшняго столѣтія—ручная камера для живой фотографіи.

*The Biokam.*  
REGISTERED



Усовершенствованный кинематографъ „Биоскопъ“ Торговаго Дома The Warwick Trading Co, Ltd въ Лондонѣ.

Объективовъ, лупъ, биноклей, микроскоповъ и др. оптич. инструментовъ многихъ выдающихся фирмъ.

Увеличительныхъ и проэкціонныхъ фонарей наилучшихъ системъ, а также картинъ къ нимъ съ громаднѣйшимъ разнообразіемъ, начинаая отъ 10 к. штука.

Фотографическихъ принадлежностей—пластинки и бумага выдающ. фабрикъ.

2-й отдѣлъ.

Фонографы и пьесы къ нимъ нижеслѣдующихъ фирмъ: Thomas A. Edison и Columbia Phonograph Co въ Нью-Йоркѣ, Pathé Frères въ Парижѣ и друг.

3-й отдѣлъ.

Автомобили и мотоциклы извѣстнѣйшей фирмы Noe Boyer & Co въ Парижѣ, которая имѣетъ за собой всѣ послѣдніе рекорды.

Американскіе велосипеды Remington Arms Co въ Нью-Йоркѣ, замѣчательные по своей простотѣ и крѣпкой конструкціи съ минимальнымъ количествомъ гаекъ и винтовъ.

4-й отдѣлъ.

Пишущія машины Manhattan Typewriter Co, стоящія въ настоящее время въ конкуренціи и специально приспособл. для русскаго шрифта.

5-й отдѣлъ.

Remington-Sholes Co, мебель и принадлежности для конторъ.

Кромѣ поименованныхъ товаровъ въ вышеприведенныхъ отдѣлахъ, наша фирма всегда имѣетъ всѣ вновь вышедшія изобрѣтенія, представляющія послѣднее слово въ области новѣйшихъ открытій.

Директоры: Свенъ Рольфсонъ Шмидтъ.

Вице-Директоры: Николай Герасимовъ.



# І. СТЕФФЕНЪ.

Складъ ФОТОГРАФИЧЕСКИХЪ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

СПБ. — Назанская улица, № 13. — СПБ.

ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

всемирноизвѣстной (платиновый тонъ)

## МАТОВОЙ ЦЕЛЛОИДИННОЙ БУМАГИ „КАРЛО“

а также броможелатиновыхъ пластинокъ:

І. Заксъ и К<sup>о</sup>; Е. Ломбергъ; Мосонъ и Свонъ; О. Перутца;  
Аристотинныхъ пластинокъ Н. Адриана и др.

**АНАСТИГМАТЫ О. СИМОНА F. 7.**

КИНЕМАТОГРАФЫ; УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ; ПАВИЛЬОН-  
НАЯ МЕБЕЛЬ и пр.

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ**

по фотомеханическимъ процессамъ:

Камеры, штативы, съетки, цинкъ, переводная бумага, штихель, ванны  
для травленія и проч.



## В. ІОХИМЪ и К<sup>о</sup>.

Поставщики двора ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА

## СКЛАДЫ ФОТОГРАФИЧЕСКИХЪ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

(Фирма основана въ 1860 году).

Большой выборъ *дорожныхъ и моментальныхъ ручныхъ аппаратовъ* лучшихъ системъ  
*иностраннаго производства.*

Ручные аппараты нашихъ собственныхъ мастерскихъ. — Производства завода **Britannia Works & Co. Ld. „ILFORD“** — Бромъ- и хлоросеребряныя пластинки **Ильфордъ**.  
Бромистая бумага **Ильфордъ**, Глянцевитая и матовая Аристотинныя бумаги **Ильфордъ**. — Бумаги пигментныя англійскаго завода

## „THE AUTOTYPE COMPANY“

*Бумаги платиновыя съ холоднымъ проявленіемъ англійскаго завода*

## „THE PLATINOTYPE COMPANY“

Бумаги целлоидинныя — глянцевая и матовая. Предметы для сниманія  
и занятій вечеромъ.

Для архитекторовъ, инженеровъ, техникумовъ и техническихъ бюро **свето-  
копировальная бумага** для размноженія плановъ, чертежей и т. д.

СПБ. Невскій пр., № 3. Телефонъ № 1002. — Москва, Театральный проездъ. Телефо-  
нъ № 849. — Адресъ для телеграммъ: Спб., Іохимъ. — Москва, Іохимъ.



# Бруно ЗЕНГЕРЪ и К<sup>о</sup>.

С.-Петербургъ, Невскій просп., № 25—1.



ФАБРИКА и СКЛАДЪ

Фотографическихъ принадлежностей.

ЛУЧШИЯ КАМЕРЫ

собственной и заграничной работы разныхъ системъ.

**АППАРАТЫ**

для моментальныхъ снимковъ

начиная отъ 6 рублей

новѣйшихъ лучшихъ системъ.

Большой выборъ всѣхъ принадлежностей для свѣтописи.

**Объективы:** Ортостигматы Штейнгейля, анастигматы Цейсса, Герца, Дальмейера, Росса.

**Лучшія пластинки** въ настоящее время—англійскія **Надеть и Нилъ** послѣдняго приготовленія, замѣчательной чувствительности, чистоты слоя и прозрачности изображенія—имѣются на лицо:

**Экстра-Рапидъ** (65—75 Гентера), отъ размѣра 9 × 12 см. до 30 × 40 см.

**Lightning** (Молнія) (120—135 Гентера), отъ размѣра 5,4 × 10,4 сантим. до 18 × 24 сантим.

Послѣднія необходимы **при пасмурной погодѣ**. Есть другихъ пластинокъ, которыя имѣли бы чувствительность, равную 135 Гентера. (Пластины Люмьера имѣютъ 90).

Для увеличенія и быстраго копированія прямо съ негатива рекомендуемъ **Платино-бромистую бумагу Вашингтона**, гладкую, шероховатую и гравюрную. Лучшее и дешевле всѣхъ существующихъ бромосеребряныхъ бумагъ.

**Малодымный и безопасный порошокъ магнія** для вспышекъ и магній въ листахъ и въ порошокъ.

**НОВОСТЬ** Свѣточувствительныя открытыя письма, копируются и окрашиваются, какъ целлоидинная бумага.

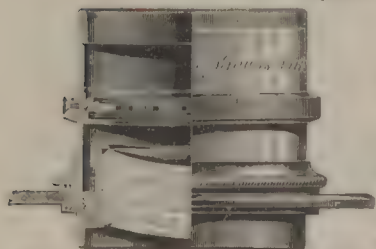
**Издательство фотографическихъ книгъ:**

	Р. К.
<i>Шнауеръ</i> , «Фотографическое препровожденіе времени». Цѣна съ пер. . . . .	1 —
<i>Дизельманъ</i> , «Фотографическая химія». Цѣна съ перес. . . . .	1 —
<i>Шмидтъ</i> , «Неудачи въ свѣтописи». Цѣна съ перес. . . . .	2 —
<i>Дизельманъ</i> , «Проявленіе на бумагѣ» для прямого печатанія . . . . .	— 75
<i>Зенгеръ, Бруно Фед.</i> , «Самоучитель фотографіи». 3-е изд. . . . .	1 25

# Е. КРАУСЪ И К<sup>о</sup>.

ФАБРИКА ОПТИЧЕСКИХЪ ПРИБОРОВЪ.

Въ Парижѣ, Rue Albouy, 21—23.



## Анастигматы ЦЕЙСЪ-КРАУСА.

по мнѣнію ученыхъ и специалистовъ, лучшіе объективы нашего времени.

*Серія IIIa 1:9*, лучшіе свѣтосильные универсальные объективы для любителей; цѣна умѣренная.

*Серія IIa 1:8*, быстро работающіе анастигматы даютъ большую отчетливость изображенія; наилучшіе объективы для ручныхъ камеръ.

*Серія VII и VIIa*, послѣднее слово совершенства фотографической оптики. *Серія VII (Landscape)* превосходн. видовые объективы. *Серія VIIa F: 6.3* экстр. быстро работающіе. *Наборы C и D* соответствуютъ всѣмъ требов. по фотографіи.

ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ ГАРАНТИРОВАНА.

## НОВЫЙ ПЛАНАРЪ ЦЕЙСЪ - КРАУСА.

Наибыстроработающій для хронофотографіи и моментальной съемки портретовъ. Наилучшій для фотографической репродукции. Единственный для микрофотографіи.

На каждомъ объективѣ награвирована наша фирма, свѣтосила и фокусное разстояніе.

Главное депо фабрики для продажи въ Россіи въ С.-Петербургѣ, Мойка, № 42 (у Полицейскаго моста).

Каталоги высылаются по требованію бесплатно.



## А. П. Михайловъ и К<sup>о</sup>.

Складъ фотографическихъ и электрическихъ принадлежностей.

Спб., Невскій пр., 27, у Казанскаго моста.

Убѣдившись въ теченіе двухъ лѣтъ какъ по отзывамъ моихъ многоуважаемыхъ покупателей, такъ и по личнымъ своимъ опытамъ, въ высокомъ достоинствѣ броможелатинныхъ пластинокъ **D-r Groesser's**, фабр. Вейсбродъ (Франкфуртъ на Майнѣ), которые отличаются своей высокой чувствительностью, чистотою эмульсионнаго слоя, мелкимъ зерномъ, передачею всѣхъ мельчайшихъ подробностей въ тѣняхъ, а при абсолютн. отсутствіи вуали— я взялъ представительство на единственную продажу въ С.-Петербургѣ пластинокъ **D-r Groesser's** и вмѣстѣ съ симъ имѣю возможность **понижить цѣны:**

Размѣръ въ сант.	6×9	9×12	8½×17	12×16½
Цѣна Extra Rapid	75 к.	1 р.	1.40	1.60
„ Moment . .	85 к.	1.10	1.60	1.80
Размѣръ въ сант.	13×18	18×24	24×30	сант.
Цѣна Extra Rapid	2 р.	4 р.	6.50	за дюж.
„ Moment .	2.20	4.50	7.20	„ „



1882 г.



За выставку 1896 г.



1890 г.



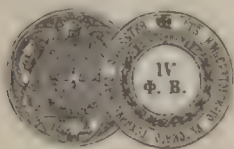
1892 г.



1889 г.

# ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ

## ЛАБОРАТОРІЯ



1894 г.

# ВАРНЕРКЕ и К<sup>о</sup>

С.-Петербургъ, Вознесенскій просп.,  
№ 31.

*Существуетъ съ 1881 г.*

**Лабораторія изготовляетъ:**

- 1) бромо-желатинныя сухія пластинки для разныхъ цѣлей на стеклѣ и на целлюлоидѣ;
- 2) хлоро-желатинныя пластинки на прозрачномъ молочномъ и опаловомъ стеклѣ, аристотипныя и съ проявленіемъ;
- 3) бромо и хлорожелатинныя пластинки съ отдѣляемымъ слоемъ;
- 4) ортохроматическія пластинки;
- 5) пластинки „Корона“, противоореольныя;
- 6) фотогравюрное тиссю;
- 7) бромо и хлоро-желатинныя сухія эмульсіи;
- 8) бромо-алебастровую позитивную бумагу;
- 9) бромо-серебряную бумагу для увеличеній, для прямого печатанія и для записей научныхъ наблюденій;
- 10) хлоро-серебряную бумагу для прямого печатанія;
- 11) желтую неактиническую бумагу;
- 12) проявители;
- 13) свѣтящіяся пластинки;
- 14) липкія пластинки для экспонированія бумаги и целлюлоидныхъ пластинокъ.

Подробный каталогъ высылается за 4 коп. марками.

**Прейскуранты бесплатно.**





Поставщикъ Двора ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА

**И. И. КАРПОВЪ.**

Складъ фотографическихъ принадлежностей

**С.-ПЕТЕРБУРГЪ.**

Михайловская-улица, д. № 1—7 Европейской гостинницы.

Телефонъ № 1125.

На складѣ постоянно имѣются въ большомъ количествѣ:

**Анастигматы Цейсса** всѣхъ серій,

**Kodak'и Истмена:** Pocket-Kodak, Pocket-Kodak Folding, Bulls Eye № 2, Bulls Eye № 2 special, Bulls Eye № 4, Bullet № 2 special, Bulls Eye № 4 special, Cartridge № 4, Cartridge № 5.

Новость: № 2 Pocket kodak folding 9×9.

**Pocket-Kodak Folding** съ анастигматомъ Цейсса.

**Пластинки—Д-ра Смитъ** въ Цюрихѣ.

**Пластинки—Эдвардсъ.**

**Пленки—Истмена.**

Складъ изданія: Руководство къ изученію практической фотографіи **И. И. Карпова**. Изд. 6-е, исправленное и значительно дополненное. Цѣна 2 р. 50 коп.

У всѣхъ извѣстныхъ книгопродавцевъ продается

# БИБЛИОТЕКА ФОТОГРАФА

Изданіе **А. К. ЕРЖЕМСКАГО.**

**КНИГА I.—Пигментный процессъ.** Состав. А. Ержемскій и А. Толкачевъ.  
Стр. 149 съ 21 рисункомъ въ текстѣ.—Цѣна 1 р. 20 к.

**СОДЕРЖАНИЕ:** Отъ издателя. Введеніе. Пигментная бумага: приборы и матеріалы, употребляемые въ пигментномъ процессѣ. Сансбилизация и сушка пигментной бумаги. Освѣщеніе пигментной бумаги подъ негативомъ. Переносы и проявленіе пигментнаго изображенія. Пигментный процессъ въ жаркую погоду. Неудачи, причины ихъ и средства къ устраненію. Краткій перечень послѣдовательнаго хода работъ.

**КНИГА II. — Мерсье. Вирази съ солями золота.** Перев. А. Толкачева. Стр. 155.  
Цѣна 1 руб.

**СОДЕРЖАНИЕ:** Отъ автора. Историческій обзоръ. Соли золота, входящія въ составъ виражей. Начала, общія для всѣхъ виражей съ солями золота. Дѣйствіе щелочныхъ веществъ на хлорное золото. Примѣненіе щелочныхъ солей въ золотыхъ виражахъ. Вирази съ окислами и минеральными солями. Вирази съ органическими солями. Соли, обезвѣчивающія хлорное золото и растворяющія хлористое серебро. Нѣсколько формулъ виражей, составленныхъ изъ различныхъ солей. Вліяніе различныхъ постороннихъ солей на свойства виражей. Виразъ-фиксажи. Восстановленіе щелочныхъ виражей. Практическіе приемы открашиванія отпечатковъ.

**КНИГА III. — Мерсье. Закрѣпленіе негативныхъ и позитивныхъ изображеній на соляхъ серебра.** Перев. А. И. Толкачевъ. Стр. 48 съ 4 рис. въ текстѣ. Цѣна 35 к.

**СОДЕРЖАНИЕ:** Введеніе. Различныя соли, употребляемыя для закрѣпленія. Различныя видоизмѣненія закрѣпляющаго раствора. Удаленіе изъ отпечатковъ сѣрноватисто-кислаго натрія. Опредѣленіе присутствія сѣрноватисто-кислаго натрія въ отпечаткахъ. Закрѣпленіе негативовъ посредствомъ сѣрноватисто-кислаго натрія.

ПОСТУПИЛО ВЪ ПРОДАЖУ НОВОЕ ИЗДАНИЕ:

## „Замѣчательный работникъ“

Жизнь башмачника натуралиста **Томаса Эдварда.**

Изложилъ по Смайльсу **А. Н. КАНАЕВЪ.**

*Третье изданіе.*

Съ портретомъ *Т. Эдварда* и 48 рисунками *В. С. Шпака* и *Л. С. Бакста.*

Цѣна 45 коп. (съ перес. 60 к.).

СКЛАДЪ ИЗДАНІЯ:

С.-Петербургская Мастерская учебныхъ пособій и игръ.  
Троицкая ул., д. 9.



# С.-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МАСТЕРСКАЯ УЧЕБНЫХЪ ПОСОБІЙ И ИГРЪ.

ОСНОВАНА въ 1873 г.

18 наградъ на выставкахъ.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ВЫСТАВКА

1896 г.

въ Нижнемъ-Новгородѣ—

**ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.**



ВЫСТАВКА

Императорскаго

Русскаго Техническаго Общества

1896 г.

въ МОСКВѢ—**ЗОЛОТАЯ МЕДАЛЬ.**

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. — Троицкая улица, № 9.

Поставщики учрежденной по Высочайшему повелѣнію Постоянной Комиссіи народныхъ чтеній и Московской Комиссіи публичныхъ народныхъ чтеній.

**Въ мастерской имѣются на складѣ:**

**Учебныя пособия** при обученіи: грамотѣ, естественнѣдсію, арифметикѣ, географіи, черченію и рисованію.

**Школьная обстановка.** Школьные столы разн. системъ, классныя доски, кафедры и пр.

**Гимнастическіе приборы** и принадлежности.

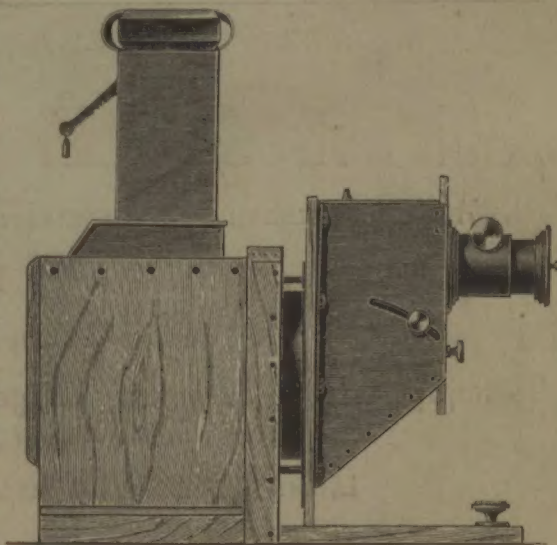
**Дѣтскія книги.**

**Образовательныя игры и занятія** для дѣтей. Болѣе 200 собственн. изданій для дѣтей разныхъ возрастовъ. Игры общественныя и подвижныя.

**Волшебные фонари** съ керосиновымъ, газовымъ и электрическимъ освѣщеніемъ.

**Картинъ** къ фонарямъ, на стеклѣ, фотографированныя и въ краскахъ (болѣе 8000 №№). Коллекціи картинъ къ народнымъ чтеніямъ.

**Принадлежности** для народныхъ аудиторій при чтеніяхъ съ волшебнымъ фонаремъ.



**Справочный каталогъ** высылается за 14 коп. почтовыми марками.

**Каталогъ волшебныхъ фонарей и картинъ** къ нимъ высылается за 40 коп. почтовыми марками.

**С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Троицкая улица, № 9.**



ГПБ Русский фонд

20.50.2.40